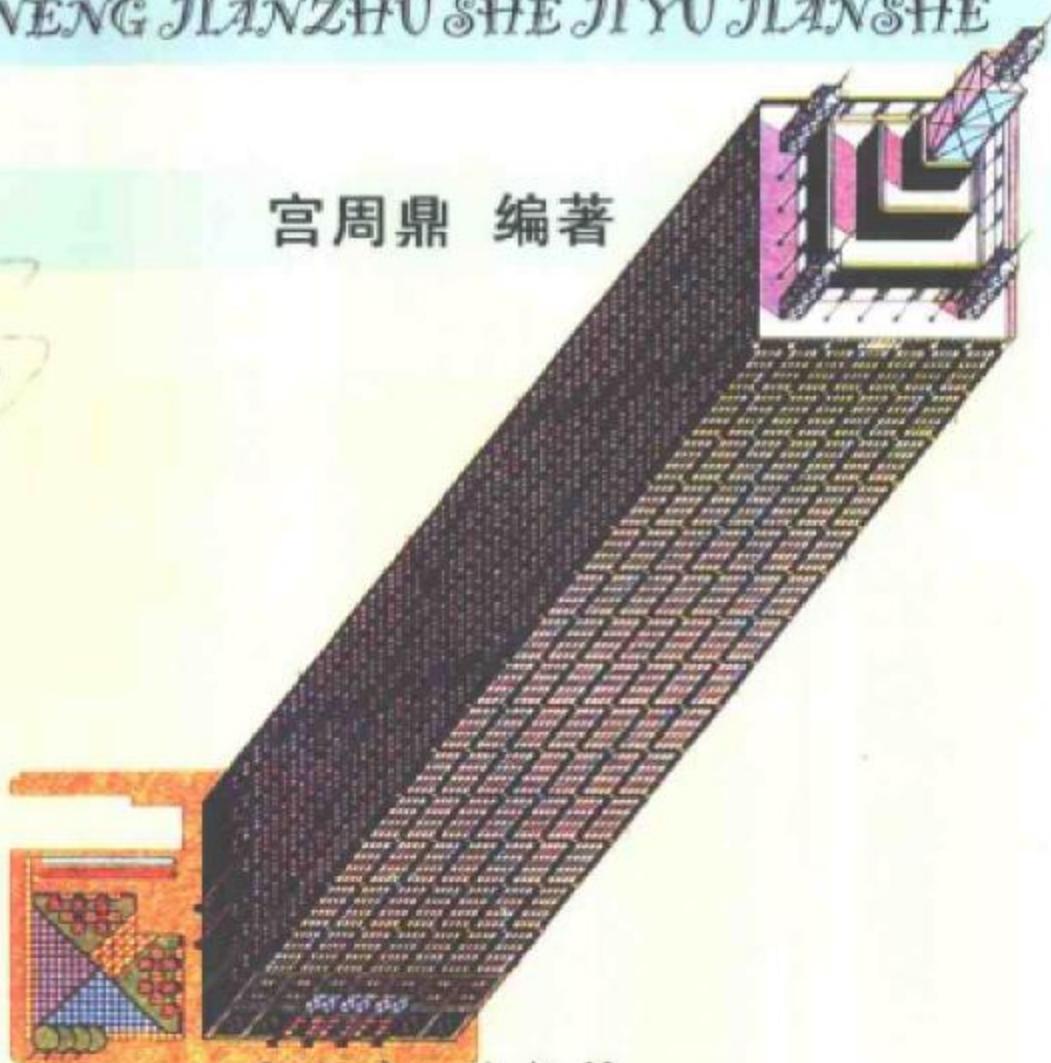


# 智能建筑设计与建设

ZHINENG JIANGZHUSHE JI YU JIANSHE

宫周鼎 编著



知识产权出版社

# 智能建筑设计与建设

宫周鼎 编著

知识产权出版社

**图书在版编目(CIP)数据**

智能建筑设计与建设 / 宫周鼎编著. —北京:知识  
产权出版社, 2001.11  
ISBN 7-80011-623-9

I. 智... II. 宫... III. ①智能建筑—建筑设计  
②智能建筑—工程施工 IV. TU243

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 078640 号

本书的所有版权受到保护，未经出版者书面许可，任何人不得以任何方式和方法复制抄袭本书的任何部分，违者皆须承担全部民事责任及刑事责任。

---

**智能建筑设计与建设**

责任编辑: 陆彩云 黄清明 责任校对: 韩秀犬

装帧设计: 段维东 责任出版: 杨宝林

宫周鼎 编著

知识产权出版社出版、发行

(北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 邮编: 100088)

<http://www.cnipr.com>

(010)62026893 (010)82086765 转 8252

知识产权出版社电子制印中心印刷

新华书店经销

2001 年 12 月第一版 2001 年 12 月第一次印刷

787mm×1092mm 1/16 印张: 14.75 字数: 369 千字

印数: 1~3 000 册

ISBN 7-80011-623-9/T·019

定价: 35.00 元

**如有印装质量问题, 本社负责调换**

## 前　　言

智能建筑就是以建筑为平台,将通信自动化、办公自动化、建筑设备自动化及在此基础上的系统集成和服务管理进行优化组合,进而形成的高效、舒适、便利的建筑环境。它是现代建筑技术与计算机技术、控制技术、通讯技术及图像显示技术等现代信息技术相结合的高科技结晶。

近年来,智能建筑事业在我国蓬勃发展进步,这引起了业界、学界的广泛关注。笔者长期从事智能建筑方面的设计、监理及工程承包,深感智能建筑技术发展神速,无论是新观念还是新手段,均推动了技术的变革与进步。随着新思想、新产品的不断涌现和完善,在智能建筑建设的实际工作中,迫切需要及时总结经验,交流推广最新科技成果,以满足我国智能建筑事业飞速发展的需要。为此目的,编写一本贴近智能建筑工程建设实际事务、可操作性强的实用型书籍是十分必要的。作为来自工程建设第一线的设计、施工人员,我和一些同事在工作之余,在较短的时间内完成了这本书稿,用以奉献给有关智能建筑的房地产开发人员、设计人员、施工人员、监理人员,亦可作为教学及理论研究人员的参考。

依据国家现行的行政法规及技术规范、标准,本着从实际出发,着重应用的思想,本书在总结工程经验和吸收最新技术成果的基础上,重点阐述了智能建筑的前期规划要点、建设程序和方法、设计阶段与内容、专业协调、施工管理、质量保证及工程验收等方面。对于实际工作中易出现的问题,尽可能地给出相应的对策。

本书共分十四章,内容包括智能建筑的基本概念、智能建筑的用户需求与基本要求、建筑智能化系统的子系统组成、建筑智能化系统的主要任务、建筑智能化系统的设计与会审、建筑智能化系统的专业协调、智能建筑的系统集成、建筑智能化系统的技术要点、智能建筑的建设管理、智能建筑的工程招投标、智能建筑的施工与调试、智能建筑的工程验收与人员培训、智能建筑的物业管理、建筑智能化系统的安全运行等。

因笔者水平有限,时间仓促,书中不妥之处在所难免。谨借此书抛砖引玉,恳请读者斧正,以共同推进我国的智能建筑事业。

在本书的编写过程中,崔颖同志参加了第二章、第十章、第十二章部分章节的编写工作,刘庆华、张宏、许赴宴、叶俊等同志提供了部分资料,在此一并致谢。

## 序　　言

随着信息社会的到来,建筑技术与信息技术的相互渗透、相互结合和迅猛发展,在 20 世纪 80 年代中期,产生了新的建筑类型——智能建筑。21 世纪,智能建筑将会持续地得到更快发展。

我国智能建筑事业在国家主管部门的领导下,正沿着正确方向蓬勃发展。近期,我国在智能楼宇和智能住宅小区方面的投资很大。智能建筑项目之多,规模之大,堪称世界之冠。这种情况,引起了业界、学界广泛的关注。

由于我国智能建筑事业起步较晚,各方面的基础较差,导致有的建设单位对智能建筑的要求不甚明确,影响了建筑物功能的发挥;有的业主对智能建筑建设程序不了解,造成投资浪费,工期拖延;有的业主受供货商的误导,片面理解智能建筑的含义,以为有了综合布线系统就是智能建筑;也有的业主脱离所建工程实际需要,片面追求所谓的 5A、7A、9A;甚至有的业主在不了解智能建筑的最新技术和市场动态的情况下,使用了国际上已过时的系统设备。在我们的技术队伍中,由于历史的原因,这方面的人才较缺乏。同时,这方面的技术发展又是日新月异,导致我们的技术人员中,有相当多的人不适应新形势下大量的智能建筑工程建设需要。所有这些,客观上都要求有关的专家、学者不断出版智能建筑方面的书籍,以适应不同行业、不同岗位、不同层次的人员的需要。令人欣慰的是,近年来,在各方面的努力下,陆续出版了为数不少的智能建筑方面的书籍。但是,不能不看到,各地出版的林林总总的书籍中,原理性的、理论性的、编译类图书的比例较高,而工程实际所迫切需要的能够理论联系实际,可对设计、施工、安装、运行起到借鉴、指导作用的实用书籍却寥若晨星。在此情况下,由工程一线技术人员编写的这本《智能建筑的设计与建设》一书的出版,应当说是及时的,有积极意义的。

本书作者在积累智能建筑创作、实践经验的基础上,从智能建筑的基本概念出发,阐述了智能建筑的发展历史、基本构成、主要任务和基本要求;全面介绍了建筑智能化系统的子系统组成和功能,包括综合布线与计算机网络系统、楼宇自动控制系统、火灾自动报警与消防联动控制系统、保安防范系统、背景音乐和公共广播系统、卫星及有线电视系统、信息通讯系统、地下停车场自动管理系统、地下通讯系统、因特网专线接入系统、物业管理信息系统、视频会议系统、智能化系统集成等系统。系统地介绍了建筑智能化系统的设计与会审、建筑智能化系统的专业协调、建筑智能化系统的技术要点等设计与建设实务,还阐述了智能建筑的建设程序、工程招投标、施工与调试、工程验收与人员培训、智能建筑的物业管理及建筑智能化系统安全运行等有关方面的知识。

该书的特点一是贴近工程实际,取材新鲜,信息量大,体现了实际工作的经验积累,实用性较强。二是着重对系统集成这个热点问题作了大量的探讨,而系统集成是反映智能化系统技术水平高低的重要标志,也是智能建筑中的难点。三是不仅对建筑智能化系统内部的专业配合做了具体描述,还对建筑、装修、结构、暖通、给排水及强电等专业与智能化系统的相互配合协调做了详细、全面的阐述。四是对于智能建筑的发展前景做了简明扼要的描绘,具有超前意识。这些对于改善智能建筑的工程管理,提高项目决策水平,减少失误,加强环保

节能工作,提高项目效益,改善我们的生活和工作条件,都是有助益的。本书可作为从事智能建筑的建设者、设计者、施工者、监理者以及有关专业师生的参考文献。

该书的作者宫周鼎同志是从事建筑工程多年的高级工程师,具有丰富的实践经验,曾获国家科技进步奖一等奖,现正作为建设部智能建筑工程的项目负责人,总揽智能化系统的技术工作。其他的合作人员也多具有工程经验。这些同志在工作之余,为编写此书,加班加点,付出辛勤努力,值得肯定与赞赏。智能建筑历史尚短,有许多理论和实践问题等待人们去解决。希望本书的出版将有助于我们拓宽建筑智能化系统创作的视野,对建设具有中国特色的智能建筑将起到积极的推动作用。

建设部建筑智能化系统工程设计专家委员会 薛颂石

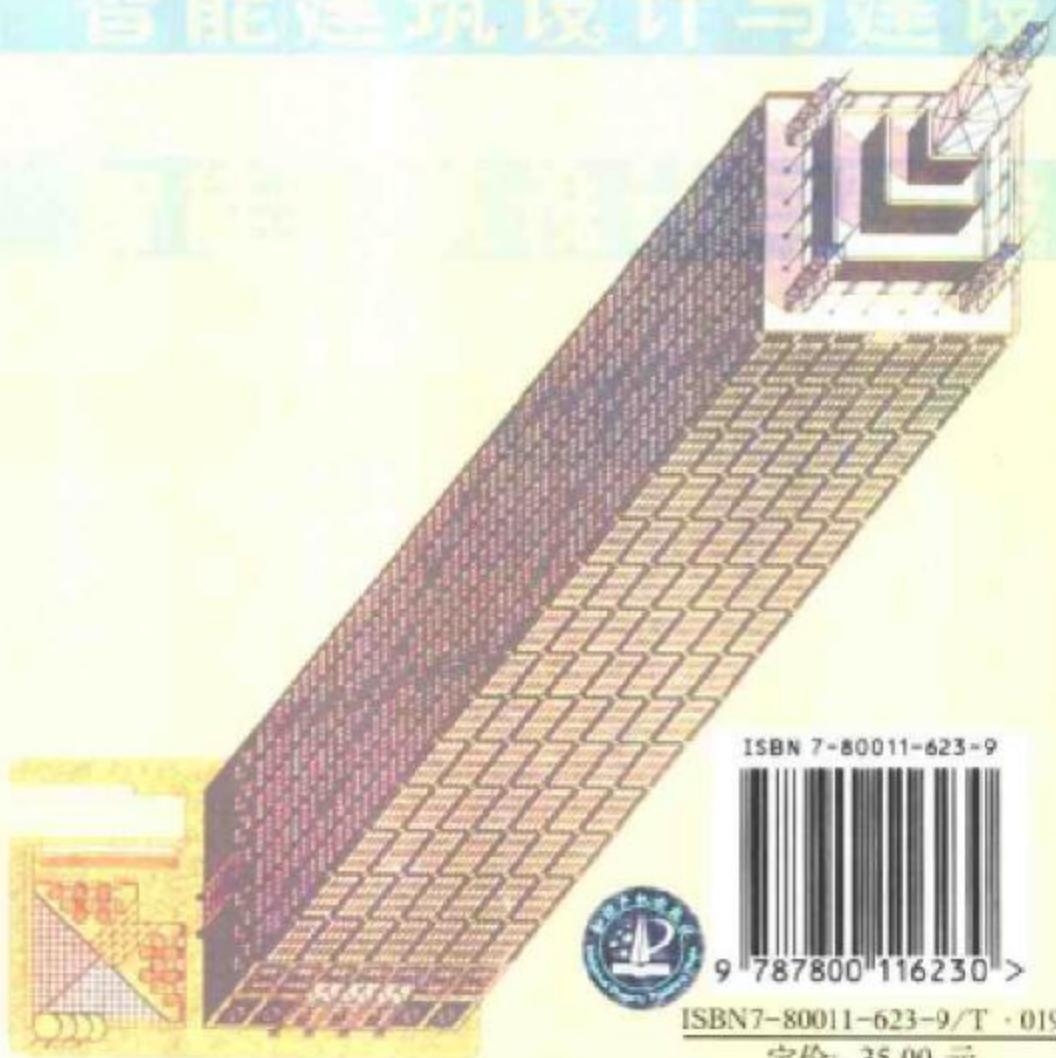
2001年5月8日

///

责任编辑：陆彩云  
黄清明  
封面设计：段维东

# 智能建筑设计与建设

## 智能建筑设计与建设



ISBN 7-80011-623-9



ISBN 7-80011-623-9/T · 019

定价：35.00 元



9 787800 116230 >

# 目 录

第一章 智能建筑的基本概念.....	( 1 )
第二章 智能建筑的用户需求与基本要求.....	( 7 )
第三章 建筑智能化系统的子系统组成.....	( 13 )
第四章 建筑智能化系统的主要任务.....	( 42 )
第五章 建筑智能化系统的设计与会审.....	( 47 )
第六章 建筑智能化系统的专业协调.....	( 92 )
第七章 智能建筑的系统集成.....	( 95 )
第八章 建筑智能化系统的技术要点.....	( 116 )
第九章 智能建筑的建设管理.....	( 121 )
第十章 智能建筑的工程招投标.....	( 129 )
第十一章 智能建筑的施工与调试.....	( 161 )
第十二章 智能建筑的工程验收与人员培训.....	( 180 )
第十三章 智能建筑的物业管理.....	( 209 )
第十四章 建筑智能化系统的安全运行.....	( 216 )
第十五章 智能建筑的发展前景.....	( 220 )
参考文献 .....	( 224 )

# 第一章 智能建筑的基本概念

## 一、智能建筑的发展简史

随着人类科学技术的发展，人类的居住环境也逐步改善。建筑发展到今天，出现了智能建筑这样一座里程碑，它集中体现了现代以人为本的建筑思想以及系统工程学的成果，它是土木工程技术与现代通讯技术、计算机技术、控制技术的结晶。其发展历史，一般认为起自1984年1月建成于美国康乃狄格州的城市广场(CITY PLAZA)大厦。在中国，智能建筑的发展历史不长，自90年代初，在北京、上海等大都市出现少量的智能建筑子系统单独建设的项目，这就是智能建筑在中国的萌芽，90年代中期，中国掀起的房地产热浪一浪接一浪，各种智能大厦如雨后春笋，市场的需求以及有关各方面的热炒为中国智能建筑注入了活力和动力，建筑智能化的形式和内容也发生了巨大的变化，从广度上看，已由原来的两三个弱电子系统增加为十多个子系统，从深度上看，系统联动与系统集成的级别逐步增加。在此期间，伴随着智能建筑与智能小区的兴起，与之相关联的研讨会、展示会此起彼伏，报刊、电台等传媒也争相宣传，形势的发展也极大地促进了政府部门的管理和指导力度，各种规定标准相继出台，使智能建筑逐步步入规范化的道路。

据资料介绍，目前美国的智能建筑占新建筑的70%，日本的智能建筑占新建筑的60%。估计在今后10~15年内发达国家普及智能建筑，我国可争取在20年内普及智能建筑——手段包括新建和旧楼改造。我国智能建筑的现状，简言之，就是政府、业界、学界都很重视，发展较快，已建成或在建的智能建筑约有两千余栋。但是，中国智能建筑尚存在诸多的问题。现正在沿着正确方向，在发展中规范，在规范中发展。

我国智能建筑，一般分为两大类，即楼宇智能化和小区智能化。建筑智能化的应用广度在延伸，高科技的内容在加深，使得智能建筑的涵义不断发展和扩充。因此，现在就定义智能大厦条件尚不具备，故称楼宇智能化比智能大厦更符合发展的实际需要。

我国智能建筑的分级，根据国标《智能建筑设计标准》，除住宅外的智能建筑中各智能化系统大体上可分为甲、乙、丙三级，各级均有可扩性、开放性、灵活性。智能建筑的等级按有关标准综合评定。根据有关的地方标准，业界一般认为智能建筑总体上的甲级标准应是子系统配置齐全，一体化系统集成得到较好的实现。此类系统实现BMS、OAS、CAS的集中监控和管理功能，包括OA数据库服务器和CA网络硬件设备。此系统中，各子系统监控点和信息点的数量符合甲级系统功能要求。相应的智能建筑乙级标准是指配置了基本子系统，实现了机电设备的集中监控和集中管理等功能。此类可称之为智能化系统的特点是其中央机房工作站具有集成系统的管理软件包，其各子系统监控点和信息点的数量符合乙级系统功能的配置。智能建筑丙级标准是指配置了主要子系统，并给系统的扩充发展和系统集成做了适当准备，相当于准智能化系统。此类系统子系统监控点和信息点的数量符合丙级系统功能需求配置，可对机电设备实现分散的监控(预留BMS联网通信接口，不含BMS系统中心的软硬件)，可实现节能管理的目标。

从总体上看，我国智能建筑的发展历程大致为：

1980~1985年,主要为单一功能专用系统。如出入口监控,闭路电视监控,空调设备监控,水电设备监控,消防设备监控,停车场管理,数据处理,统计报表,无线电话,对讲系统,卫星电视,共用天线,广播音响,有线电话等。

1985~1990年,发展为多功能系统。包括综合保安系统,楼宇自控系统,消防报警、通讯及联动系统,停车场系统,文本数据处理系统,无线通讯系统,有线通讯系统等。

1990~1995年,发展为集成系统。包括BMS楼宇管理系统,OAS办公自动化系统,CNS通讯与网络系统。

1995~2001年,发展为一体化集成管理系统,即IBMS智能建筑管理系统。其中,控制、信息两大部分可通过数据库实现数据的共享、分析及决策;彩色界面可立体、动态显示,并可使用Web网页及Web浏览器。

具体地看,以BAS为例,50年代,以流程模拟盘为代表;60年代,以矩阵开关板为代表;70年代,以数据采集站为代表;80年代,以智能控制器为代表;90年代,以现场总线网为代表;21世纪初,以系统集成为代表。

以网络技术为例,60年代,以阿帕网为代表,广域网初创;70年代,以TCP/IP通讯协议为代表,网络技术稳步发展;80年代,以超文本传输协议等为代表,网络技术成长壮大;90年代,以万维网为代表;世纪之交,以因特网、企业网为代表,网络日益昌盛。

显然,建筑智能化系统是现代及未来的建筑物所必需的系统之一。需要是创造之母,在市场需求的巨大推动力作用下,中国的智能建筑必将迈上新的台阶。

## 二、智能建筑的主要内容及建设宗旨

所谓智能建筑是一个综合的概念,其内容不仅限于建筑智能化系统工程的范畴。智能建筑就是以建筑为平台,将通信自动化、办公自动化、建筑设备自动化及在此基础上的系统集成和服务管理进行优化组合,进而形成的高效、舒适、便利的建筑环境。它是现代建筑技术与计算机技术、控制技术、通讯技术及图像显示技术等现代信息技术相结合的高科技结晶。宏观地看,智能建筑还应包括良好的建筑环境(如造型、层高、净空、采光等)、力学结构、机电设备配置(如空调、新风机、电梯、自动化车库等)等。通常的说法,智能建筑的主要内容是指3A,即:通讯自动化、楼控自动化、办公自动化。也有人认为是指5A或者7A,5A、7A之说与3A之说的区别在于是否将安保、消防等子系统单独列出。笔者认为,智能建筑的主要内容可以概括为信息域和控制域两大部分。因为建筑智能化系统工程的各个子系统均可分别划归这两大部分之中。而且智能建筑的系统集成也是以这两大部分作为两大支柱进行分层信息管理的。

建筑智能化系统工程的内容是以其功能为核心的,常见的系统功能图见图1.1。

智能建筑的建设宗旨是:(1)争取国际先进,国内一流。(2)总体规划,分步实施。(3)系统成熟可靠,经济实用,安全稳定,节约能源,使用方便,兼容能力强,使用寿命长。

## 三、智能建筑的基本构成

智能建筑的基本构成按系统分层包括子系统与系统集成,按功能分为硬件和软件部分,按位置分为机房设备、终端设备、中间设备及传输介质。就子系统而言,包括楼宇自控系统、综合布线与电脑网络系统、火灾报警与联动系统等十余个系统,系统集成主要由各种管理软件、服务器数据库、各种网关接口等组成。系统集成及其结构可用如下金字塔表示(图1.2)。

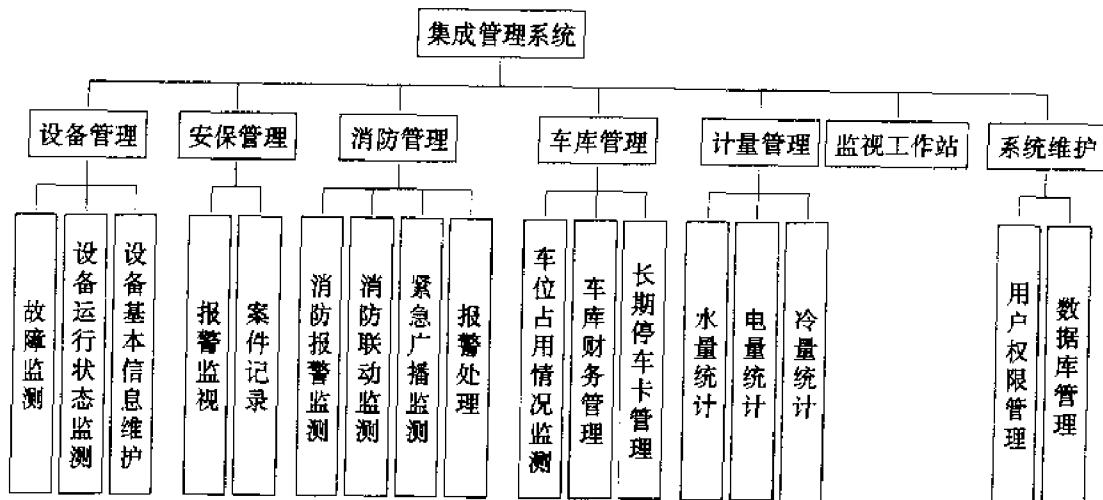


图 1.1 系统功能图

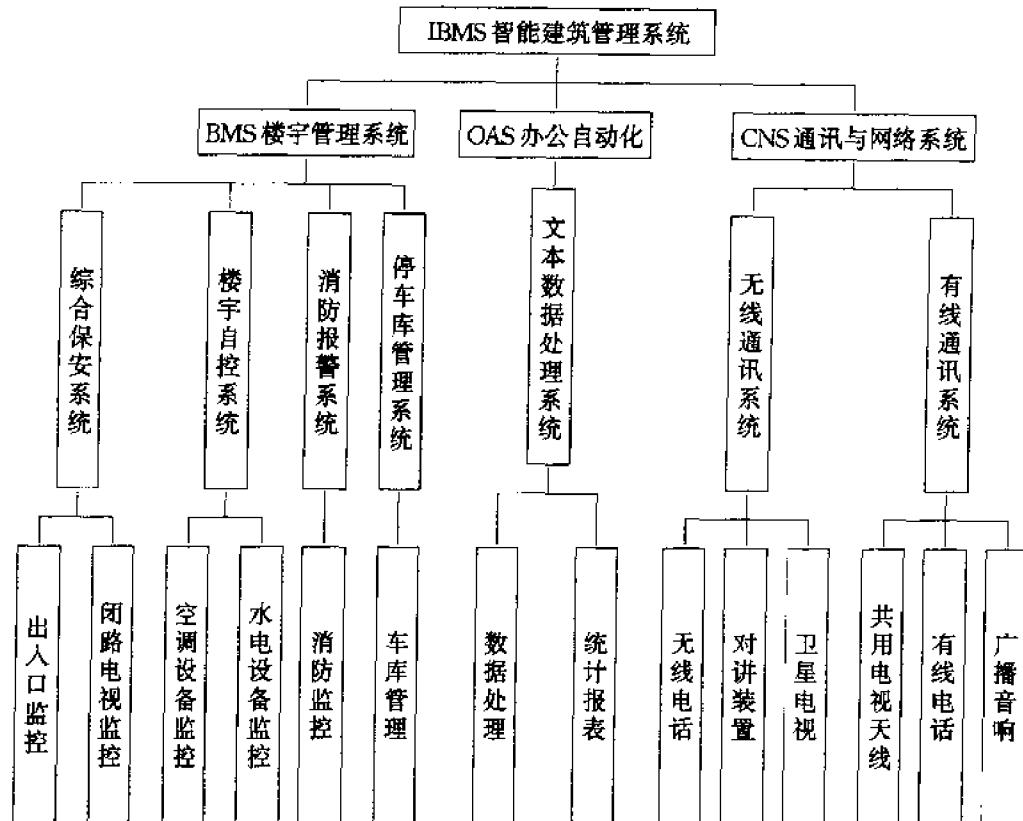


图 1.2 系统集成组成图

自下而上,第一层为单一功能专用系统可单独建设使用,是建筑智能化系统的基础。

第二层为多功能系统,它是根据用途稍做归类管理形成的。

第三层为集成系统,将楼宇内众多弱电系统集成为三大块,这是标志性的技术进步。

第四层为一体化集成管理系统,将楼宇内的所有或绝大部分控制、信息系统集中到一个管理平台上,这是智能建筑目前的理想境界。

硬件结构可用图 1.3 表示。

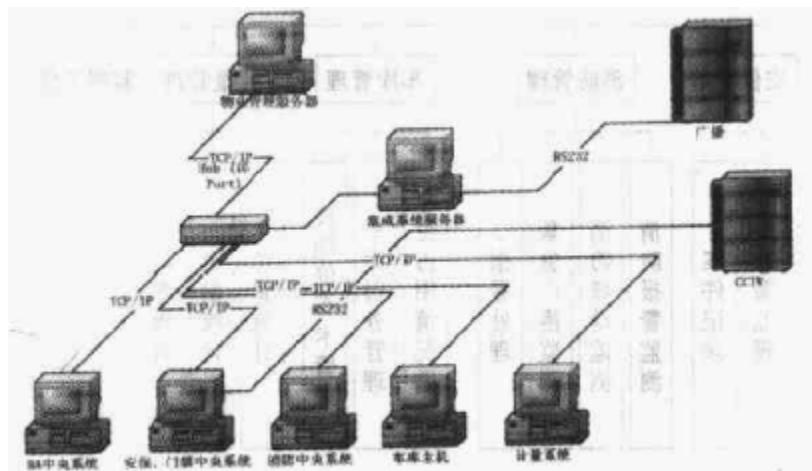


图 1.3 系统结构图

其中,楼宇自控系统是智能建筑的支柱之一。为了保证其投资回报,提高管理效率,提供舒适的空间环境,实现经济使用的目标,该系统应针对建筑的水、暖、电设备系统配置相应的网络和管理软件,网络应具先进性和开放性,采用一层到三层的网络结构,采用以太网通讯和 OPC 系统集成平台,支持以太网、LONWORKS、BECnet 等及不同厂家的通讯协议。软件应具有启停时间优化、顶峰需求控制、夜间节能控制、节假日调度、基于日历的调度、设备调度、时间调度、计划替换、优化排序、节能控制、温度湿度及新风量的控制。

IBMS 系统集成是楼宇智能化的重要标志之一,它由 BMS 楼宇管理系统、通讯自动化系统及办公自动化系统组成,包含了以下几个方面:

- 1) 功能集成,提供一个满足用户需求的完整的系统。
- 2) 技术集成,统筹安排,网络、数据库、自动控制、通信、软件开发、施工等方面的技术工作。
- 3) 产品集成,选择品质优良、规范标准的产品相互兼容。
- 4) 系统配置可采用 IBM5500/8600PC 服务器,操作系统服务器采用 WINDOWSNT4.0 以上,支持视窗 OLE 通讯做 IBMS 系统软件二次开发。该系统应达到的目标是多方面的,主要有:实现大楼集中管理,节省人力资源,避免重复劳动;对用户需求反应迅速,并做出有效记录;提供多媒体通讯方式;提高大楼内外通讯速度;以节能的方式提高舒适的人工环境;综合管理大楼设备,节省维修及物料开支;物业管理部门对人员、设备、能耗等方面的情况及时掌握;财务部门可对房产租赁、出售、使用等情况做实时管理。

办公自动化系统主要包括日常管理办公自动化系统;基础信息管理系统;大厦信息系统。其实现的方式一般是在综合布线形成的电脑网络基础上,采用统一开放的管理平台及 CLIENT/SERVER 模式,数据库服务器操作系统可用 WINDOWS NT4.0,数据库系统采用 SQL SEREVER7.0,客户操作系统采用 WINDOWS95/98,WINDOWS NT 工作站。该系统可实现快速有效的自动化办公,提高工作效率;实时有效地对建筑设备或环境进行管理,为建筑的运行和维护提供信息资源和支持;数据库可为众用户提供信息资源和信息服务,使智能建筑成为信息高速公路的主结点。

软件环境及构成一般是镶嵌式、模块化。举例来说,可用图 1.4 系统软件构成图表表示。

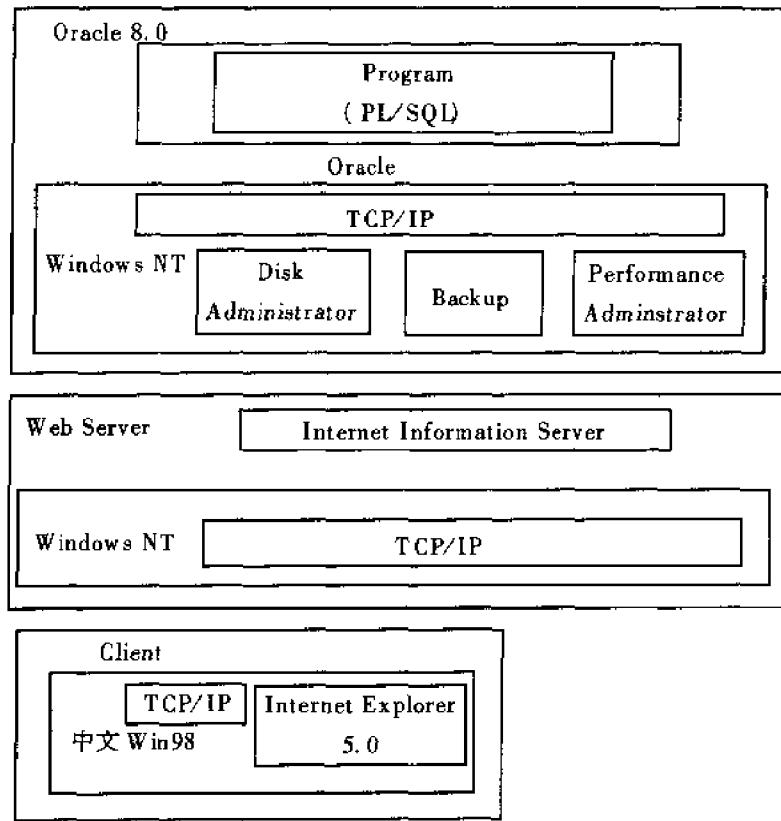


图 1.4 系统软件构成图

#### 四、智能建筑的投资效益

智能建筑工程建成后,将会取得巨大的效益,分述如下:

##### (一)经济效益

1)智能建筑的特点是高投入,高回报。正常运行可在三四年内收回成本。其中,最重要的经济效益之一是节能效益。在智能化系统建设中,将建立空调、照明等方面的智能控制系统。根据国外经验,在类似的室内人工环境条件的前提下,与传统建筑相比,可节能 15% ~ 30%,经济效益十分可观。

2)在智能建筑的建设过程中,由于采用系统集成和过程控制等方法,故与传统建筑各系统独立建设方法相比,大约可节省 20% 的投资。

3)通过严格的系统设计,提高整个智能建筑的优化设计水平和实用性,可大大提高大厦的运行管理效率,从而减少人工投资。与传统的管理方法相比,可提高管理效率 15% ~ 20%。

##### (二)社会效益

智能建筑的社会效益是多方面的,有的明显,有的隐蔽而影响深远,可概括为以下几个方面:

1)智能建筑工程的建设,将改变传统建筑的建设方式,克服技术不规范、实用性差、投资不合理、市场混乱等不良现象,推动建筑业朝着健康、有序和协调的方向发展,形成具有中国特色的新的建筑产业,从而在整体上有利于我国建筑业的科技进步。

2)通过智能建筑工程的建设,将逐步形成一个完整、科学和实用的智能化信息网,这对

建立和完善我国城市现代化管理体系,促进建筑技术学科发展,具有重要的推动作用。

3)在智能大厦建设过程中,可形成大量的工程技术研究成果,这些成果对有关部门制定智能建筑建设的各项政策、法规具有重要作用。

### (三)环境效益

智能建筑的环境效益至少体现在两方面,一是在大厦内部,自动控制的温度、湿度及新风量,可为人们提供安全舒适、通信现代化的办公环境,提高办公效率;二是对外而言,智能建筑的节能效益可直接减少能耗,从而对减少环境污染做出贡献。国外的所谓绿色照明工程,其实质就在于此。所以搞智能建筑,是发展我国环保技术、美化城市环境的一项行之有效的措施。

智能建筑的优点还有许多方面,在许多文献中有不少论述,在此不再一一赘述。

## 第二章 智能建筑的用户需求与基本要求

智能建筑的用户需求是智能建筑设计和工程建设的依据和出发点,它决定智能建筑的建设目标、系统集成的级别、投资规模以及基本要求。因此,对于用户需求要仔细推敲,反复权衡,业主和智能化设计单位应当在市场调查、多方咨询的基础上认真讨论研究,以使用户需求经济适用针对性强,恰如其分。鉴于建设周期较长,信息技术发展迅速,用户需求应有一定的超前性和先进性。

在设计的各个阶段以及建设过程中,用户需求可根据实际情况的变化做出适当的调整和补充,并为今后的发展留有适当的余地,当前,在智能建筑的建设中存在着两种倾向,一种是盲目攀比,过分追求宣传效果,制造卖点,不顾本工程的具体条件,脱离实际地追求高级别和浮华效应,造成投资的浪费和工期的无奈拖延。另一种是一味讲究投资低廉、经济可用,结果是事与愿违,尚未完工就已落后,是否追加投资,骑虎难下。在业界,易被人讥为有哗众取宠之心,无搞智能化之实。这种情况一般发生在那些既看到智能化是形势需要,又是商业炒做卖点,但资金紧张的开发商身上,他们的策略就是以少量资金,获取虚名,弄个花架子,诱导购买者。这两种情况都是不可取的,是害人害己的,应当兼顾先进性、经济性、实用性等多个方面确定用户需求。

智能建筑的基本要求是依据用户需求编写的,它是智能化设计的指导纲要,其内容包括系统集成的级别、联动的功能、子系统的选型、上网方式、在信息网络中的位置角色、主要技术指标、投资规模限制、行业中的定位、智能建筑的整体级别等。

智能建筑对设计者的基本要求至少应当包括:

- 1)从大楼的整体功能出发,设计时综合考虑各子系统的界面和系统集成应用,系统的安排设计、采购、安装调试、维护保养、技术服务的全过程,由总设计师通盘考虑技术方案。
- 2)从满足使用要求的前提出发,确定建筑智能化的建设目标、管理机制和各方面的用途,概算得出投资回报率。
- 3)对于通用网络的设计应注意分布式的网络管理,能够使不同的网管协议、多方面的用户安全共存于一个网络管理环境中。
- 4)应明确设计深度,专业分工,符合规范要求,充分体现实用性、先进性、可靠性、开放性等一般原则,便于用户使用与管理。
- 5)尽量提高系统的智能化水平,降低对操作人员的要求,采用网络管理专家系统是网络管理智能化、简单化。

依据用户需求调查提纲完成用户需求调查后应在此基础上通过与业主的磋商,完成用户需求调查报告。

### 例:智能大厦用户需求调查提纲

智能建筑项目组将于×年×月×日前往业主现场进行用户需求调查。根据智能建筑工程建设的要求,拟定智能大厦用户需求调查的内容如下:

- 1)业主对该大厦智能系统的建设目标,包括技术目标、工程目标和经济目标等;

- 2)业主对该大厦智能系统的功能需求;
- 3)业主准备在智能系统建设中的投资计划;
- 4)土建设计、施工状态对智能系统建设提供的条件和影响,以及可能实现的功能分析;
- 5)地方建设部门对该项目智能系统建设目标和功能的要求。

以上问题将由项目组与业主协商完成。

智能建筑工程需求调查的主要信息一般包括以下方面:

### 一、综合布线及计算机网络系统

- 1)主机房的位置(程控交换机房和计算机房);
- 2)每层楼的数据点数和语音点数,分布位置;
- 3)大厦的计算机网络系统是否连通国际互联网和拟态传真;
- 4)垂直主干线是采用光纤还是五类双绞线,数据通讯速率要求;
- 5)对网络带宽和网络节点的楼层分布的要求;
- 6)计算机网络系统是否要求上卫星,是否需要独立的网络管理软件。

### 二、楼宇自控系统

楼宇所需控制设备见表 2.1 和表 2.2,业主根据实际情况选定即可。其余需了解的内容包括:设备间位置、面积、设备系统图、设备清单、技术条件及控制要求及系统网络分级等。

**表 2.1 机电设备调查一览表**

序号	设备名称	数量	设备位置
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
:	:	:	:
:	:	:	:
N			

**表 2.2 受控设备调查一览表**

序号	设备名称	控制功能
1		
2		
3		
4		
N		

### 三、消防系统

根据国家消防规范确定烟感、温感探头类型、数量和安装位置及保护面积。自动喷淋头

数目。增压泵,补压泵,喷淋泵,消防水泵的数量,设备功率及控制需求。防水门,防火阀,排烟风机,正压送风机等设备数量及安装位置。

#### 四、背景音乐及公共广播系统

1)建议甲方把本系统和消防紧急广播、保安事故广播融为一体。可手动/自动更换,或应用电脑多媒体技术。

2)本系统需提供几套节目源。系统的功能和容量。

3)需求设计备用接口数量,备用电源供电时间。

4)预计投入投资额度,系统点数(播音口分布及功率要求)。

#### 五、保安监控系统

1)对监控对象清晰度的要求。

2)对监控密度是否有特殊要求。

3)是否有特殊场所有需要有特殊要求。

4)对摄像机的外型是否有特殊要求。

5)建议甲方采用电脑多媒体技术存储图像或采用长延时录像机录像。数据保存一个  
月。

6)保安人员巡逻路线的电子巡视。

7)保安人员的通信和报警设备。

#### 六、卫星天线电视系统

1)拟设计多少套节目?建筑物内有多少涉外单位?

2)拟转播哪些节目内容?自办节目几套?(附部分节目内容)

BS-3 卫星:NHK1 NHK2 WOWOW

亚洲一号:凤凰台 合家欢 MTV STV

卫视电影 云南台 贵州台

亚太一号:山东台 浙江台 四川台 新疆台

泛美四号:TNT CNN DISCOER MTV

ABC BBC 中央四

MMTS: 中央五 中央六 中央八

中星五号:BBC NBC

图文电视:广告、商业、金融、股票等

3)拟接收多少套国外卫星电视节目;

4)是否需要自动跟踪天线;

5)支持多媒体信息的传输和接收,包括视频、音频、图文等信息;

6)支持不同的接收终端,包括电视机或微机/工作站;

7)提供双向传输通道,便于用户点播节目;

8)采用计算机自动管理;

9)采用基于综合布线系统的星形传输网络,便于用户的增减和移动,以及维护和管理。

#### 七、通讯系统

1)电话系统采用直播电话或选择分机方式。如果选择分机方式,选择多少门程控交换机。交换机的技术要求和功能要求。

2)依实际情况,要求厂商在程控交换机软件设计和售后服务问题中,按几种不同门数客

户进行独立单元控制。

- 3) 程控交换机系统具有完善的内外部计费功能，并能输出计费清单。
- 4) 程控交换机设 24h 电子邮箱，并能从各地调出调入。
- 5) 程控交换机软件维护，版本升级均不允许停机。
- 6) 确保通讯的可靠性。设备出现故障时，将指定用户线与中继线接通，保证重要部门通讯不受影响。
- 7) 程控交换机应是在目前处于国际先进水平的机器，且留有升级至可视电话通讯的可能与扩容的可能。
- 8) 程控交换机出现故障，要求厂商提供全天候 24h 的售后服务，可进行遥控诊断、维护、需要时售后服务人员在 2h 内到达现场维修和技术支援。

机电设备监控点实例表见表 2.3。

智能建筑的基本要求是依据用户需求编写的，它是智能化设计的指导纲要，其内容包括系统集成的级别、联动的功能、子系统的选型、上网方式、在信息网络中的位置角色、主要技术指标、投资规模限制、行业中的定位、智能建筑的整体级别等。

根据众多工程的实践经验，投资资金是制约智能建筑工程建设的重要因素。因此，智能建筑的基本要求必须从实际出发，量体裁衣，量力而行。

智能建筑的投资概算约每平方米 500~800 元人民币。

如按占总投资的比例计算，国际上一般认为智能化系统的投资约占总投资的 25%。在我国，相对于传统建筑，甲级智能化系统需增加投资约 24%，乙级智能化系统需增加投资约 12.5%，丙级智能化系统需增加投资约 9%。另外，除进口设备关税、运保费、土建设计费之外，智能化设计费约为智能化设备费的 5%~8%（有的承包商按智能化设备费的 10%~20% 收设计费），线材辅料费约占设备费的 8%，安装费约占设备费的 25%，调试费约占设备的 8%。

如按子系统点数计算，各子系统投资约为（不含进口关税）：综合布线系统的低速网每个信息点约 500~800 元（人民币，下同），高速网 900~1200 元；楼宇自控系统每个监控点为 1500~2000 元；安保系统每个监控点约 4000~5000 元；卫星接收系统：一星接收系统约 30 万元；二星接收系统约 70 万元；三星接收系统 90 万元~130 万元；停车库管理系统：一进一出的约 50 万元，二进二出的约 90 万元，三进三出的约 180 万元。

以上数据的前提是单幢智能建筑的建筑面积不宜太小或太大，也就是说，在智能建筑合理的建筑面积范围 3 万 m<sup>2</sup> 至 15 万 m<sup>2</sup> 内，建筑面积越大越经济。建筑面积超过 15 万 m<sup>2</sup> 后的智能建筑投资增加情况较为复杂，一方面规模效益可降低平均造价，另一方面建筑面积超过一定限度时，管道井、机房、子系统等都要增加，因此，其投资状况需做具体分析。

表 2.3

某大厦 BAS 控制点数表

序号	设备名称	数字量输出 DO		数字量输入 DI		模拟量输出 AI		模拟量输入 AO		控制器 DDC 台数	控制点合计											
		启停控制	阀门开关控制	风阀控制	过滤器开关状态	风压差开关状态	水流开关状态	故障报警	运行状态													
1	冷水机组	3	12			3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	
2	冷冻水泵	3	3																		9	
3	冷冻水泵	3	3							3	3										9	
4	冷却塔	3	3	12						3	3			1							22	
5	风冷机组	1	1	4					1	1				1	1						1	10
6	冷冻水泵	2	2							2	2											6
7	板式换热器	3												1	1	3	1	1	1	3	2	13
8	热水循环泵	6	6							6	6											18
9	新风机组	33	33		33					33	33	33	33			2	33					33
10	空调机组	26	26							26	26	26	26									299
11	送风机	5	5							5												2
12	加压送风机	6	6							6												12
13	排风机	2	2							2												4
14	排烟风机	7	7							7												14
15	生活水泵	2	2							2	2											7
16	中途传输泵	2	2							2	2											6
17	生活水池	1																				2
18	生活水箱	1																				2
19	屋顶水箱	1																				2
20	潜水水泵	9	9							9	9										1	36

续表 2.3

序号	设备名称	数字量输出 DO			数字量输入 DI			模拟量输出 AI			模拟量输入 AO			控制点个数			
		设备数量	启停控制	高温报警	运行状态	故障报警	上升状态	下降状态	过滤器开关状态	液位高/低监测	电压变送器	电流变送器	功率因数变送器	有功功率变送器	频率变送器		
21	照明配电箱	93	93				93									233	
22	电梯	7					7	7	7							1	29
23	变压器	5		5													5
24	柴油发电机	1					1	1			1	1					6
25	高、低压柜				36						15	15	15			47	194
26	电动阀(开关)	2															
27	DN=150mm	6															
28	DN=250mm	6															
29	DN=300mm	6															
30	DN=400mm	4															
31	DN=80mm	1															
32	DN=150mm	59															
33																	
34																	
35																	
36																	

总计：1064 点

### 第三章 建筑智能化系统的子系统组成

建筑智能化系统的子系统一般包括楼宇自控系统、综合布线与电脑网络系统、火灾报警与联动控制系统、安全防范系统、广播音响系统、汽车库管理系统、地下通讯系统、ISP专线接入系统、电视系统、门禁系统、视频点播系统、办公自动化系统、物业管理系统、计量系统、系统集成平台与各子系统的连接等。下面将分节叙述。另外，在智能建筑中还会遇到程控交换机系统、小区域无绳电话系统、无线对讲系统、收费点播电视系统、酒店电视综合服务系统等。

#### 一、楼宇自控系统

智能建筑的两大支柱是楼控系统和综合布线信息系统。楼控系统的主要任务是对建筑物内的机电设备实行全面的监控，其内容包括给排水、空调通风、采暖供热、动力照明、电梯等。楼控系统一般运行在不小于 10Mbps(TCP/IP)的以太网上，采用无级别的全“集散式”结构，各 DDC(直接数字控制器)之间的数据共享和工作协调完全通过彼此之间直接通信完成。

##### (一)冷冻站系统的监控

监控设备有冷水机组、冷却水循环泵、冷/温水循环泵及冷却塔等。其监控功能如下：

- 1) 完成冷却水循环泵、电动蝶阀、冷却塔风机、电动蝶阀、冷/温水循环泵、电动蝶阀、冷水机组的顺序连锁启动；冷水机组、电动蝶阀、冷/温水循环泵、电动蝶阀、冷却水循环泵、电动蝶阀、冷却塔风机的顺序连锁停机；
- 2) 取各水泵水流开关信号做为泵的运行状态及水流状态反馈信号；
- 3) 测量冷却水供回水温度，以冷却水供水温度来控制冷却塔风机的启停。维持冷却水供水温度，使冷冻机能在更高效率下运行；
- 4) 监测冷/温水总供回水温度及回水流量；
- 5) 由冷/温水总供水流量和供回水温差，计算实际负荷，自动启停冷水机、冷/温、冷却水循环泵及相对应的电动蝶阀；
- 6) 监测冷/温水总供回水压力差，调节旁通阀门开度，保证末端水流控制能在压差稳定情况下正常运行。在冷水机系统停止时，旁通阀全关；
- 7) 监测各水泵、冷水机、冷却塔风机的运行状态，故障报警，并记录运行时间；
- 8) 中央站彩色动态图形显示、记录各种参数、状态、报警，记录启停时间、累计运行时间及其他历史数据等。

在一些重要工程中，冷却水循环补水泵尽管是断续工作的，也被纳入楼控系统的监控范围。

##### (二)热交换系统的监控

- 1) 监测各热交换器二次水出水温度，温度超限时报警；
- 2) 监测热水循环泵水流信号，作为泵的运行状态及反馈信号；
- 3) 监测热水循环泵的运行状态和故障信号，故障时报警，并累计运行时间；
- 4) 中央站彩色动态图形显示、打印、记录各种参数、状态，报警，记录启停时间、累计运

行时间及其他历史数据等。

### (三)空调系统的监控

监控设备——空调机组。较好的方式是采用 VAV 变风量控制的空调方式以达到室内温度的恒定。

- 1) 根据时间程序自动启/停风机,具有任意周期的实时时控功能。
- 2) 由风压差开关测量送风机的两侧压差,监测风机运行状态,异常报警。
- 3) 监测送风机的运行状态和故障信号,故障时报警,并累计运行时间。
- 4) 由风压差开关测量空气过滤器两侧压差,超过设定值时报警。
- 5) 风机、风门、冷热水阀、加湿设备及防霜冻状态连锁程序。(1)启动顺序:开风机、冷热水阀、加湿设备、调冷热水阀、调节风阀开度;(2)停机顺序:关加湿设备、风机、风阀、水阀;冬季防霜冻保护装置开始工作。
- 6) 测量送风温、湿度,回风温、湿度,测量室外温、湿度并计算出室外焓值及回风焓值(任选 1 套,作为本系统共享)。
- 7) 夏季运行状况:根据回风温度与设定值偏差按 PID 调节二通水阀,达到降温去湿的目的。
- 8) 冬季运行状况:(1)根据回风温度与设定值的按 PID 调节二通阀,根据回风湿度与设定值的按 PID 调节加湿,从而达到恒温、恒湿的目的。(2)空调机箱内防霜冻开关工作,当进风箱内空气低于一定值(一般设为 5℃),关闭新风门,热水阀打开至一定开度,让水流过以防盘管受冻,同时将报警信号送至中央管理站。
- 9) 过渡季节中,采用焓值控制方式调节新风阀和回风阀开度,以达到温度控制的目的,同时又最大程度节省了能源。
- 10) 读取防火阀状态信号,实现和消防系统连锁。
- 11) 中央站彩色图形显示,记录各种参数、状态、报警,记录启停时间、累计运行时间及其历史数据等。

### (四)新风系统的监控

监控设备——新风机组。由于新风量取决于时间及风速,因此,控制新风机的开启时间及风机速度均可达到空气调节的目标。如对新风机组速度控制采用高、中、低三档的方式较为常见。

- 1) 时间程序自动启/停送风机,具有任意周期的实时时控功能(可根据室外焓值自动调整时间表)。
- 2) 由风压差开关测量送风机的两侧压差,监测风机运行状态,异常时报警;
- 3) 监测送风机的运行状态和故障信号,故障时报警,并累计运行时间;
- 4) 由风压差开关测量空气过滤器两侧压差,超过设定值时报警;
- 5) 风机、风门、冷热水阀、加湿设备及防霜冻状态连锁程序。(1)启动顺序:开冷热水阀、开风阀、启风机、打开加湿设备、调冷热水阀;(2)停机顺序:关加湿设备、停风机、关风阀;冬季防霜冻保护装置开始工作;
- 6) 测量送风温度及室内典型房间的湿度;
- 7) 夏季时由送风温度与设定值偏差按 PID 调节二通水阀,达到降温的目的;
- 8) 冬季时:(1)根据送风温度与设定值的偏差按 PID 调节二通阀,根据房间内湿度与设定值的偏差控制加湿设备,从而达到恒温、恒湿的目的。(2)新风门为最小开度。(3)冬

季机组停止运行时,进风箱内防霜冻开关工作,当进风箱内低于一定值(一般设为5℃),关闭新风门,热水阀打开至一定开度,让热水流过,以防盘管受冻,同时将报警信号送至中央管理站;

- 9) 读取防火阀状态,实现和消防系统连锁;
- 10) 中央站彩色图形显示,记录各种参数、状态、报警,记录启停时间、累计运行时间及其他历史数据等。

#### (五)送/排风系统的监控

监控设备——送/排风机

- 1) 按时间程序自动启/停风机;
- 2) 监测送/排风机的运行状态和故障信号,故障时报警,并累计运行时间;
- 3) 监视防火阀状态,实现和消防系统连锁;
- 4) 中央站彩色动态图形显示,记录各种参数、状态、报警,记录启停时间、累计运行时间及其他历史数据等。

#### (六)风机盘管系统控制

监控设备——风机盘管

- 1) 就地控制部分只做就地控制,不纳入计算机监控网络系统;
- 2) 本控制系统每套包括一套风机盘管控制器和一个电动二通阀;
- 3) 由温控器内置式温度传感器测得的实际房间温度和人工调整温控器上房间温度设定点的差值,自动调整电动二通水阀的开度,使房间温度等于设定值;
- 4) 人工调整温控器上风机三速开关和设备启停开关。

#### (七)给/排水系统的监控

监控设备:水箱、水池、加压泵、污水泵、废水排水泵、集水池、电子防垢除垢器、生化处理装置等。

- 1) 监视给水箱、生活与消防水池、污水池的高、低位,并进行超限报警;
- 2) 根据液位自动启/停给水加压泵;
- 3) 监视给水加压泵水流信号作为运行状态及反馈信号;
- 4) 监测水泵的运行状态和故障信号,故障时报警,并累计运行时间;
- 5) 对备用泵同样设置监控点,更换泵时并不影响整个监控系统;
- 6) 监测电子防垢除尘器的运行状态;
- 7) 监视和控制生化处理装置;
- 8) 设置远程计量系统,将计量数据传入中央控制室并进行记录;
- 9) 中央站彩色动态图形显示,打印、记录各种参数、状态、报警,记录启停时间、累计运行时间及其他历史数据等。

#### (八)变配电系统的监视和测量(变电室)的内容

电压监测、电流监测、功率因数监测、有功功率监测、频率监测、变压器温度、变压器状态、变压器故障发电机系统的主断路器启/停状态,电压、电流、频率、转速、油箱油位、水温、故障报警、断路器状态控制等。

#### (九)公共照明系统的监控

- 1) 对于各照明回路根据时间程序自动开/关各照明箱主回路;
- 2) 以上时间程序可根据用户需要任意修改;

- 3) 监测照明回路的工作状态, 累计开关时间;
- 4) 中央站彩色动态图形显示, 记录各种参数、状态、报警, 记录开关时间、累计运行时间及其历史数据等。

#### (十) 电梯系统的监测内容

- 1) 监测各电梯的运行启停状态, 事故报警状态;
- 2) 监测各电梯的紧急报警状态;
- 3) 在发生火灾时, 读取电梯降到首层时的状态;
- 4) 中央站彩色动态图形显示, 记录各种参数、状态、报警, 记录启停时间、累计运行时间及其历史数据等。

#### (十一) 楼控工作站

楼控工作站一般由一台或几台服务器、终端电脑、网关等组成。它是实现各项楼控功能的神经中枢。

楼控方式的发展, 已由集中式过度到集散式, 并向分布式方向发展。在选择楼控系统设备时, 宜考虑以下因素: 系统软件功能、操作系统、编程语言、网络技术、以太网上可连接的控制器数、系统可支持现场网络数、现场网络可连接控制器数、现场网络传输距离及速率、现场监控模块最小点数、报警管理技术、操作权限级别、子系统联动个数、是否支持 LONWORKS 技术及系统报价等。

## 二、综合布线与电脑网络系统

### (一) 硬件基础与网络设置、管理

在智能建筑中, 综合布线与电脑网络是两个既相联系又相区别的概念。一般是统一规划设计, 分步调整实施。土建时先完成综合布线, 使用前做逻辑划网, 形成电脑网络。在近年的楼盘宣传中, 有的称本大厦具有综合布线便是智能建筑, 显然这种将综合布线与智能建筑等同起来的说法是不对的, 但从另一方面反映了综合布线在智能建筑中的重要位置——它是大厦实现信息化的物理基础。综合布线又称建筑物结构化布线系统。建筑物结构化布线系统 PDS(Premises Distribution System)是一套标准的配线系统, 综合了所有的语音、数据、图像等设备, 并将多种设备终端插头插入标准的信息插座内, 即任一插座能够连接多种类型的设备, 如计算机、打印机、电话机、传真机等, 非常灵活、实用。

结构化布线系统的兴起与发展是计算机技术和通信技术以及建筑技术与信息通讯技术相结合的产物。由于其模块化的设计是和拓扑结构结合进行的, 可以使建筑物内的配线系统具有各种先进的特性。PDS 和 IBS(智能大楼布线系统)和 IDS(工业布线系统)的差别是 PDS 以商务环境和办公自动化环境为主。

### (二) 几种主要系统形式

对于较小建筑物, 结构化布线系统的垂直子系统由大对数电缆为主组成。即语音、数据、图像均由大对数电缆传输。对于较大建筑物, 结构化布线系统的垂直子系统语音部分一般采用 3 类或 5 类大对数电缆传输, 而数据、图像部分采用光纤传输。光纤传输能力取决于收发设备, 所以其传输能力发展余地很大。

许多智能大厦的开发商建楼的目的并非自用, 而是为了出租、出售。因此, 大楼的使用功能要求便在建设时不能确定其细节, 为了解决这个问题, 近年发展出一种较灵活的布线形式, 即 TP 方案。该方案的主要特点是在楼层配线架 MDF 与终端信息插座之间设置若干个

TP 箱, TP 箱散布于各大开间的靠近走廊处,对于暂时不能确定信息插座位置的,先将其线缆接在 TP 箱,等日后能确定信息插座位置时,再将线缆由 TP 箱接至终端信息插座。

建筑物结构化布线系统由六个子系统组成,即工作区子系统、水平子系统、管理子系统、设备间子系统、干线子系统、建筑群子系统。

其一般总体结构如图 3.1 所示。

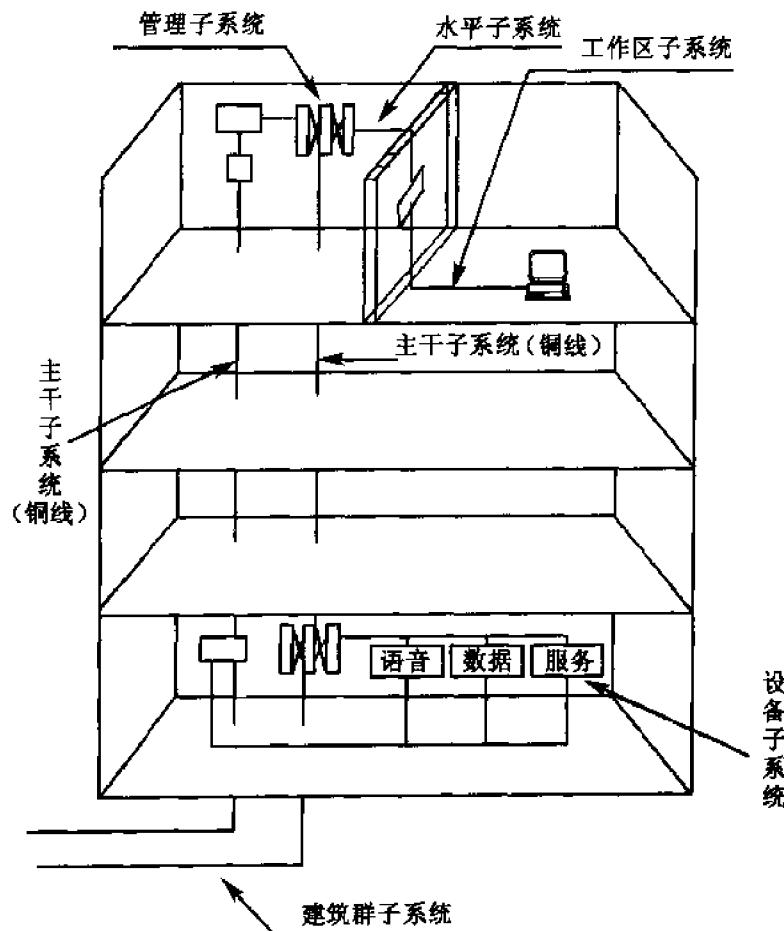


图 3.1

### (三) 工作区子系统(WORK AREA SUBSYSTEM)

工作区子系统由线缆、跳线和适配器组成,用以将电话、计算机等语音或通讯设备连接到信息插座上。信息插座由符合 ISDN 标准的八芯模块化插头组成,它可以完成从建筑自控系统的弱电信号到高速数据网的数字、模拟信号等一切复杂信息的传送。

### (四) 水平子系统(HORIZONTAL SUBSYSTEM)

连接工作区和干线电路的这一部分称为水平子系统。它是从 RJ - 45 插座开始到管理子系统的配线系统,结构一般为星型拓扑结构。在线缆的使用上推荐全部使用双绞线,目的在于避免多种线缆类型造成的系统灵活性降低和管理的不便。

水平子系统与垂直子系统的区别在于水平子系统大多处于同一楼层上,并端接在工作区子系统上。

### (五) 管理子系统(ADMINISTRATION SUBSYSTEM)

管理子系统设置在楼层配线间内。它由交连、互连和 I/O 设备组成,是连接干线子系

统和水平子系统的管理点。管理子系统为连接其他子系统提供连接手段。同时,交连和互连允许用户将通信线路定位或重定位到建筑物的不同部分,以便能使更容易地管理通讯线路。

#### (六)干线子系统(BACKBONE SUBSYSTEM)

干线子系统又称骨干(Riser Backbone)子系统,它由双绞线、光纤或大对数电缆组成。它提供位于不同楼层的设备间和布线框间的多条联接路径,连接管理子系统到设备间子系统。

为了提供与外部网络的通信能力,干线子系统将中继线交叉连接点和网络接口连接起来。网络接口通常放在设备间或设备间相邻的房间。网络接口为这些设施和建筑物综合布线系统之间划定界限。

#### (七)设备间子系统(EQUIPMENT SUBSYSTEM)

设备间子系统,由电缆、连接器和相关支撑硬件组成,是一个在建筑内的适当地点设置进出线设备、网络互连的场所。为便于布线,节约投资,设备间往往选在建筑物的中间。同时,它是一个集中化设备区,连接系统公共设备,如 PBX(程控交换机)、局域网、主机等。

#### (八)建筑群子系统(CAMPUS BACKBONE)

建筑群子系统将一栋建筑的线缆延伸到建筑群内的其他建筑物的通信设备和设施。通常由光纤和相应设备组成,并支持楼宇之间通信所需硬件。

#### (九)机房及网络设备

包括电信接入、有源设备及 UPS 不间断电源等。

### 三、火灾报警与联动控制系统

#### (一)系统组成

建筑消防系统一般包括喷淋系统、防排烟系统及防火分区装置等,火灾报警与联动控制系统是其重要部分。后者主要由报警、联动、紧急广播及消防电话组成。该系统主要机柜一般置于消防控制室内。按规定消防控制室应设于一层,有门直通户外,它是消防中枢。有的大型建筑,将消防控制室与中央控制室共设一处,加玻璃隔断,也有上下层通过楼梯相连,这样既方便集中管理,又符合消防行业管理的相对独立关系。

火灾报警系统包括集中式、集散式、区域报警式等方式,其组成有烟感器、温感器、可燃气体探测器、手动报警按钮及区域报警器等。一般消防控制室内及重要机房如中控室设 119 专用电话,其线路与电话局的专柜交接,与市话配线架分开,以确保畅通。公共场合设置的手报通常附带消防电话插孔。广播音响系统一般是平急两用,自动切换。联动控制的主要形式是以弱控强,即以 DC24V 的开关信号控制 AC380V 的消防联动设备,如风机、消防水泵、卷帘门等。

#### (二)系统技术要求

##### 1. 系统基本功能要求

消防系统为确保大厦的安全,其选配的消防自动报警与控制系统设备必须保证性能绝对可靠,并应遵照中华人民共和国公安部令第 30 号《建筑工程消防监督审核管理规定》。

系统必须有一个智能型编码式火灾自动总控制屏,内含微型处理器,所有消防连锁启停程序可通过面板上的按键输入,亦可由带键盘的集中显示装置下传,整个消防自动化系统的运作必须规范并符合本大厦的需要。

所有警钟、手动火灾报警按钮、探测器、电缆和中央控制设备,构成一整套运作完全符合规范要求的火灾自动报警与控制系统。

火灾自动报警系统显示屏自动显示报警区域平面图并准确标出报警点的位置及工作状态。

整项工作必须按照现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》(GB50116—98)及相关标准进行,并符合厦门市消防局、电信局等有关监督管理单位的要求。

整个系统必须不受无线广播电台电磁波干扰,也不受 UHF 及 VHF 电磁波影响及电源波动干扰,并有相应的检测证明。

## 2. 系统联网能力

火灾自动报警与消防联动控制系统必须具备相互之间及与整个楼宇自动控制系统联网的硬件环境,暂时只施工管线,不联网;一旦消防规范改变,应在不增加投资的情况下及时完成联网功能。

火灾自动报警与消防联动控制系统应具备与整个楼宇自控系统联网的软件,并保证该软件是经工程考验并能可靠运作的成熟技术。

系统误报率低、操作简单、维修方便。

## 3. 系统基本设备要求

1) 火灾自动报警系统中的触发器件:(1)感温探测器:感温探测器应为智能型类比探测器,其性能应符合国家标准 GB4716 的要求,在不违反 GB4716 的前提下,可满足下述技术要求:当环境温度上升速率超过  $8^{\circ}\text{C}/\text{min}$  时,不论温升速率如何,周围环境温度如高于  $57^{\circ}\text{C}$  时,便感应报警。机房内的最高环境温度可能超过  $56^{\circ}\text{C}$ ,此区感应探测器的最小动作温度应高于可能出现的最高环境温度  $6^{\circ}\text{C} \sim 7^{\circ}\text{C}$ ,但不应超过  $93.5^{\circ}\text{C}$ ,如当环境温度下降,应可重置复原。(2)感烟探测器:感烟探测器应为智能型类比探测器,其性能应符合国家标准 GB4715 的要求,而高可靠性能智能化火灾报警控制器应能核对智能型感烟探测器数据库内的资料。(3)手动火灾报警按钮:手动报警按钮应为具有地址码的“易碎玻璃”类型,当玻璃被敲碎后自动报警,盖面应以特制的钥匙键锁紧玻璃,报警按钮应由不燃烧及抗腐蚀的材料制成。电气触点应采用银或认可之不变质合金。

2) 火灾警报装置:其性能应符合国家标准的要求,在不违反国家标准的前提下,可满足下述技术要求:报警铃之工作电压应为直流 24V。铃盖应由冷压钢制成并烤上红色瓷漆;盖身直径至少为 150mm,座底应由耐蚀性材料制造,并可安装直径 50mm 之圆形接线盒上。安装在室外的警铃的构造应可防风雨,警报电路上的警铃应以类比控制模块分区分别控制从主控盘接出,每组电路由报警按钮内的独立熔丝保护。此系统将提供五组电路。

3) 联动模块:所有模块均应有地址码并必须带有指示灯,当正常情况下,指示灯应定时闪烁以表示该模块正常运作中,当模块被触发时,指示灯应该亮着显示。监测模块上应该带有十进制地址码,模块必须连接 24V DC 电源。当监测状态变化或控制线路短路或断路时向控制盘报告,模块应可设定为常开或常闭的接点,模块的开关情况转变应向控制盘报告,并可由打印机输出。控制模块上应该带有十进制地址码,模块必须连接 24V DC 电源,当控制盘发出指令时,模块应控制水泵、风机及排烟机等设备的启停;应控制警铃的启停,模块应可设定为常开或常闭的接点。隔离模块应是带地址码的自动式模块,当回路发生短路时,隔离模块会自动启停并且将故障的回路隔离,而余下的回路应该仍能正常运作。隔离模块应安装于每个回路。

4)消防控制设备:(1)消防控制盘设有若干组,可就近安装于各区,联网运行,可在消防控制室完成整个建筑的控制及显示。(2)消防控制盘应为挂墙箱式,由坚固及抗蚀材料制成,并设有方便维修的可拆卸盖门,控制盘应安装在图纸指定位置,构成一个完整的火灾报警系统。(3)应设有高可靠性智能控制盘,带地址码的联动模块及有关设备所组成。(4)高可靠性智能型控制盘内应包括微型处理器和存储系统、液晶显示屏、指示灯、按钮与直流电池等用以当场修改或读取数据之用,所有地址的修改,甚至联动程式的改写均可通过控制盘上的按键输入。(5)每个高可靠性智能型控制盘应该能连接不少于十个回路,每个回路必须设定为四线制,双向通讯,并拥有断路监测功能。(6)控制盘对各探测器或联动模块的地址之间的联动数据应该存储在控制盘内,当某一个探测器的类比数值到达某一个报警水平时,控制盘则发出相应的信号,并可经由预设的联动程序,经过各控制模块,分段联动或直接控制警铃、火警闪灯、消防水泵、空调、排烟、加压送风及防火卷帘设备。(7)控制盘需有内置蜂鸣器及消声、停钟及重置按钮。当故障或火警讯号而电警铃被制动,按停钟按钮后,电警铃停止,之后再按重置按钮,控制盘应该回复到启动状态。(8)各种警报故障等资料应实时在液晶显示屏上显示,包括警报种类,区域位置、报警时间、日期及准确的地址码。(9)火灾自动报警与消防联动控制系统之数据软件编程、系统设定探测器灵敏度等必须可以通过系统面板上的按钮进行,系统如突然断电,所有的资料应有备份并能恢复。(10)火灾自动报警与消防联动控制系统必须拥有自我测试功能,以测试各探测器的状况,浓度值是否正常,或需要进行清理等,如测试不合格,则应将不合格的探测器显示于液晶显示屏并经打印机输出。当收到报警时,每项故障能显示于液晶显示屏上,并经打印机输出,操作员只需按确认键一次,就能确认全部故障事件。具有地址码的控制模块的启动和关闭,必须能由打印机输出。(11)为减少误报,此集中报警控制器应设有报警确认功能,报警确认时间为5~55s可调。同时应设有探测器灵敏度移位补偿功能,以确保探测器的可靠性和灵敏度。至于探测器的灵敏度,应可按用户要求随时在控制盘现场作独立修改。(12)每组消防控制盘应预留不少于20%的报警点,用于将来系统探测器、控制器及监测模块的扩充。(13)区域消防控制盘应能独立实施自动报警与控制功能,同时亦能远距离在消防总控制盘控制与监测续建部分各消防系统的运作及状态。

5)消防控制室:除了设置119专线电话外,应有以下内容:(1)集中火警报警控制盘应该包括下列指示灯作为基本设备及信号显示:探测器的楼层/分区火警信号;手动报警器的楼层/分区火警;水流报警器的火警信号;每个防火卷帘的启停状态;每个消防水泵运行中及故障状态;每个动喷水系统运行中及故障状态;每个消防水箱的高水位及低水位报警;发电机运行中及故障态;每个排烟/加压送风机的开启状态;每个排烟/防烟或防火阀的开关状态;20个预留指示灯作为后备。(2)集中火警报警总控制盘应该包括下列按钮作为手动操作:每组消防水泵的开关控制及监测;每组自动喷水水泵的开关控制及监测;每组排烟/加压送风机的形状控制及监测;全部电警铃的开关控制;全部冷气系统停止控制及监测。(3)集中彩色图形显示装置:图形显示装置不应小于19in,人机对话界面必须汉化,应该能够显示火警报警系统的状态,火警信号位置,联动系统工作状态等情况及时间、日期,并可用色彩改变或闪动来显示。通过此系统,能单个或整体监控所有消防控制盘所连接的探测器、监控模块、隔离模块及控制模块。(4)打印机所有报警及故障信号和消防设备启停状态应自行经打印机输出,整个系统的各种历史资料/事故资料也应打印输出作为记录。(5)集中火警报警控制盘应为座地安装形式,集中彩色图形显示装置安置其中,应提供适当尺寸的控制柜以便安装

打印机键盘信号显示灯及消防系统的手动控制按钮,集中火警控制盘须为耐磨蚀钢结构,钢板厚度应不少于2mm。

6)区域警报盘:55组16路区域警报盘应分别设于楼内各层区,提供该区的火警指示及报警按钮。区域警报盘应有如下的指示灯与显示屏上:烟感及温感探测器在该楼层内的分区火警指示灯;手动报警器火警指示灯;水流报警器火警指示灯;该楼层内相关的联动系统指示灯。每个区域警报盘需有指示灯按钮及指示灯测试按钮,而区域报警盘内装置一个风鸣器和一个消声按钮,当火警信号被接收时,蜂鸣器启动,按下消声按钮后,蜂鸣器需停止,但是,如果另一个新的火警信号被接收时,风鸣器应再启动。

7)其他设备:(1)手提式测试器具:应适应在工地现场试验每一个探测器,用于安装于离地6m以上的探测器时,所有试验应不需借助梯子进行,测试器具应经厂家特别设计与调校以适用于所用之探测类型,测试器具应放置消防控制室内。(2)远距离指示灯:安装在吊顶内之探测器应配有远距离指示灯,显示有关探测器发出的信号。指示灯配有红色发光二极管(LED)及适合壁装式的连接柜架。在定货之前,应提交样本作审批。“火警”的标语应用丝印方式印于胶版背面。中文字体应不小于50mm,英文字体不小于40mm。(3)蓄电池与充电器:电池应为镍镉型蓄电池,在其正常使用期内不需作任何维修,其容量应可维持系统于正常监视状态至少达24h而不再需充电,并可继续供系统在警报状态下连续工作至少1h。在有需要场合时,报警系统的电池应有足够的电压将火灾信号由消防控制盘经电话线路传递至消防局的控制中心及动作其上之指示灯,必要时也可由另一套额定电压不高于50V电池与充电器提供此作用。电池充电器应为自动充电形式,也可以为手动充电,能够在8h内将电池由全放电状态充电至全充电状态,电路内应有过电流设备以防止电池因短路而受破坏,还应设有供电电池测试用的模拟负荷。装置上应有指示充放状态的电压与电流表。电池与充电器可以分别或一同装于具有良好通风的坚固钢结构箱内,此箱应有相同于报警控制盘的防侵蚀性材料制造。(4)一般元件:所有元件应为优质、标准型产品,适合于环境温度45℃以下环境,指示灯的过载能力应达额定电压的120%,但需为低压类型,若需要接在交流市电线上,应经变压器降压,以保证有指示灯的耐用及可靠性,继电器应为密封防尘式,线圈应用绝缘铜线并作良好绝缘处理,触点需为银制并保证足够的电流容量,触点数量应完全满足辅助控制之用。

8)消防专用通讯系统:(1)消防专用系统应为独立的通讯系统,不得与其他系统合用,电话总机应为人工交换或直通式对讲电话机。消防通讯系统中主教与被叫用户间应为直接呼应答,中间不应有转接通话。呼叫信号装置要求用声光信号。(2)消防专用通讯系统主机应安装于消防总控制中心,而子机之插头应安装在所有室内消防栓箱上及消防泵房内。(3)消防专用通讯系统的供电装置应有后备电池的电源装置,要求不间断供电。

消防专用通讯系统主机,用户话机外壳颜色必须为红色,以便与普通电话机相区别。

### (三)目前的主要技术

火灾报警与联动控制系统在智能化系统中相对而言发展较早,技术较为成熟。总体上看,目前总线制技术是主流,多线制一般用于较小的项目,如别墅等项目中。探测技术包括光电技术、离子技术、温差技术等,报警技术目前以智能化地址编码技术为主,按照有关规定,联动控制技术以集散式为主,并有向分布式发展的趋势。目前新技术的主要动向一是系统联动,二是系统联网。系统联动的内涵包括消防系统内部的联动和与安保等其他系统的集成联动,联网方向是由每座建筑自成系统逐步向建筑群联网、区域联网进而城市联网方向

发展,即一个城市设一个消防中心,如此全城的消防状态尽可在此中心掌握中。

#### (四)相关专业的配合

消防专业与建筑、结构、电气、空调、采暖、通风、给排水等专业关系密切,相关专业的配合十分重要。首先,消防系统的探测器、控制箱、按钮等装置的位置、横向竖向管道的敷设方式应与建筑专业商定;其次,各种建筑设备包括防火卷帘门、防排烟风机、水泵及防火阀、排烟阀、信号阀、水流指示器等的位置及控制要求需要相关专业提供和确认,回路布置应按建筑防火分区执行。

### 四、安全防范系统

安全防范系统(SAS)包括保安监控、巡更、门禁、报警、一卡通等系统。鉴于安防系统在智能建筑中的特殊地位,无论是科研、开发、商务办公或是综合性的智能型大厦,其建设应根据中华人民共和国公安部“安全防范工程程序与要求”(GA/T75—94)、当地公安局技术防范办公室有关规定和要求,结合项目内部安全保卫和日常工作管理需要,建立可联网共享的可系统集成的保安管理自动化系统。

安全防范系统(SAS)的任务是针对犯罪分子狡猾、诡秘、随机突发作案、难以预测的特点,运用现代科学技术手段与刑事犯罪作斗争。其防范目的应包括防外盗、防内盗、防内外勾结、防潜伏作案、防集团作案、防智能化作案、防暴力抢劫作案等。据此,安全防范系统组成可分为机房设备、传输介质及现场终端设备三部分。

在机房,可由一台计算机统一管理电视监控系统、防盗报警系统、门禁控制系统、电子巡更系统。系统中各智能单元既可相互调用又可高度自治,能在全系统范围内实现资源管理,动态地进行任务分配或功能分配,同时可以并行地执行分布式程序。系统中任何一部分发生故障,不影响整个系统的运行。该系统应具有与其他系统衔接的开放的通讯接口,以便与楼控、消防等控制系统实现集成联动。

SAS 系统及配套设备完成后拟达到如下要求:

- 1) 实时显示所有摄像机画面,重点部位设置报警—摄像机联动;
- 2) 全天候监视中心内各处特定防范区域内出入的人或物;
- 3) 存储任何时间重要防范区域的录像资料;
- 4) 可通过有线线路或其他方式将报警信号/图像传递至辖区公安部门;
- 5) 系统也可以用来监视建筑内或周围的警报情况。这些系统所监视的典型警报包括:门传感器、温度传感器、工业流程警报和火警控制板。
- 6) 系统所有的活动都可以用打印机或电脑记录下来,为管理人员提供系统所有运转的详细记载,这些运转活动的类型包括有效输入、有效输入待命(状态)、进入设置以及警报活动。
- 7) 限制人的活动范围和时间,不需通过钥匙而通过 IC 卡达到身份识别。
- 8) 容易增加新用户且对过期的用户进行限制。
- 9) 保护雇员、部门以及公司的财产。从中心位置可监视所有的警报活动。
- 10) 对进入建筑的人所处位置以及进入该处多少次做详细的记载。
- 11) 降低管理及保安费用,与单纯的人力保安相比,可获得更高的安全性和控制水平,消除了人为的差错。
- 12) 其交替控制的特点,可对建筑物的其他功能进行控制,如电梯、保温、通风、空气调节和照明系统等。

SAS 系统控制中心建设目标包括：各系统控制中心组成整个安全防范系统的“神经中枢”；对视频信号进行切换、处理及建立所属各级分控系统；统一供给中心控制设备和周边辅助设备所需的电源；视频图像的监视及录像，输出各种遥控控制信号；接收各种报警信号和报警信号的声、光显示；内外部通讯联络；每个系统控制中心独立工作，都有一套完整的计算机控制中文界面矩阵切换系统，包括监视、报警、门禁、控制、图像存储设备和录像回放所需的全部设备，能通过多功能用户图形界面(GUI)软件包来进行程序设置，编制子系统功能和控制命令程序。对各自分控区域内的各项监控设施进行切换监控和存储。并配有自动报警调用功能，可通过智能终端的 RS-232 接口与门禁系统联网。

智能建筑安全防范系统的技术要求应符合公安部门的规定标准。其布置原则上应根据国家、公共安全行业的规范要求和业主对大厦级别、位置、问题及易发生犯罪区域的要求，以及工程经验，绘制大厦安全防范系统各分系统监控点位置布点图。

电视监控系统是安全防范系统各分系统的核心。在控制室可任意手动或时序切换出任何一个视频图像，并可控制云台及变焦镜头的动作。在控制中心对软件进行编程，可分别设定图像循环切换的时间、摄像头位置的编号、报警联动等功能。电视监控系统包括前端设备（CCD 摄像机、镜头、云台、防护罩、支架、解码器及红外射灯等）、摄像机（最关键的设备之一，其技术指标直接决定整个系统的性能和技术质量）、终端设备（各控制室内的智能控制器、显示记录设备、视频控制/切换及通讯设备、联络设备等，是整个电视监控系统的核心，设备选用原则为“技术可靠、性能优越、工作可靠、操作方便”）、自动/手动光圈镜头、室外/室内防护罩和支架、中央控制计算机、矩阵控制/切换主机、彩色监视器（内部具有防爆保护）、长延时录像机、彩色热升华视频打印机等。

摄像机主要可分为三大类：一类是彩色摄像机其传输方式采用的是单电缆传输，具有图像稳定易于同步等特点，该类摄像机配有自动光圈型镜头。推荐的摄像机选用了性能更为先进的新型摄像机。一类是用于电梯内的摄像机，该类摄像机配备的是广角镜头，隐蔽性强，不易被人察觉，适应电梯内光照度较低，光线变化明显的环境，图像画面可覆盖整个电梯轿厢。一类是用于大厅、大门出入口等场所的摄像机，该类摄像机配备有电动变焦镜头、全方位云台及其附件。由于上述三类摄像机均采用外同步方式，所以可保证系统图像的稳定性。

#### 矩阵控制/切换主机主要功能如下：

1) 通过主键盘操作可实现菜单综合设置及编程，任意设定本系统主控和分控的权限和功能，确定摄像机在监视器上显示的顺序及时间，完成定时切换和录像开启功能，以实现无人值班情况下的全自动监视与控制。

2) 图形用户界面提供图标控制，以图形表示安保设备的位置，并提供显示器上图像和命令保护；图形用户界面应提供完整的彩色计算机辅助绘图软件包，键盘仿真可使图形表示对矩阵切换系统提供完整的控制和编程。

3) 可与报警主机通过继电器输出报警接口联动，当报警后，能使得报警监视优先化并同步将设在报警区域的摄像机所覆盖的现场图像显示在主监视器上。自动显示相关楼层平面图，突出相应的报警图标，启动声光报警以及调用相关的摄像机图像。

4) 矩阵切换器编程设定自动顺序切换图像，手动任意切换任意摄像机到本系统任意监视器。可自动/手动控制镜头、云台和高速智能云台的所有动作；监视器显示时间的设定；自动报警调用；摄像机号码编程。

5) 每台摄像机图像都要录像及用汉字字符标示摄像机地址，并有时间日期字符同步显

示时间及编号。

综上所述,保安监控系统应可完成以下工作:

1)模拟平面图显示从模拟平面图显示报警设备、输出连动设备、摄像机物理位置,经多媒体视霸卡在模拟图上显示摄像机图像直接在微机显示器进行监视。

2)自动化的系统报警联动全自动化的系统报警联动,在闭路监控系统中按照报警联动程序,切换报警设备范围的摄像机图像到指定监视器,多画面分割处理器及录像机进行录像。全自动化的系统报警连动、开启、关闭遥控继电器、启动连动输出控制设备或系统。

3)用户可自行设定图标,图标可放置在模拟图上任何位置,使用不同的图标可表示不同的设备,如固定摄像机、云台三可变镜头摄像机、全矩阵视频切换、报警输入点、报警输出点、报警输出确认等。经过使用图标控制,用户可控制云台三可变镜头摄像机的云台上、下、左、右摆动,镜头变焦、聚焦、对焦,报警输入点输出点控制。报警输出确认,经由全矩阵视频切换控制器切换任何一台摄像机到任何一台监视器或经由微机视霸卡在微机显示器显示等。

4)多媒体终端的控制系统连接全矩阵视频切换控制器,控制全矩阵视频切换控制器的所有功能,如手动自动时序切换、报警切换、组切换、宏程序设定切换、系统设定切换和自动巡检等功能。矩阵网络控制系统,可将任何一个所需摄像点的视频信号自动地切向监视器。通过智能控制键盘的设定,可完成各种视频处理功能。前端设备的操作,可完成长时间图像记录,并具有报警接口。该系统可设定主控部分和副控部分。根据业主的要求,可对控制的优先级别、监控范围进行软件编程设定。

5)用户密码切合实际。使用控制权和操作划分多媒体终端的控制系统提供不同使用权限给用户使用,不同使用权限在系统操作不同功能,如使用权限低的操作员便不能编辑系统操作规程,更改系统设计等。操作划分是在整套系统中把控制区划分,如副控制室的副控键盘不能控制大堂云台三可变镜头摄像机,总控制室的操作员才可以控制。而使用优先是在两个控制室同时间操作同一台云台三可变镜头摄像机,在这样情况下,系统会看优先权高低而把控制权交给优先权高的操作员。

关于电子巡更管理系统,在线式电子巡更系统由安装在大厦各处现场的“读卡机”、控制器和中央管理计算机组成。读卡机分布于大厦所辖各处,包括各楼层、各出入口和需要人员定期巡视的易发生犯罪区域。其功能是考核巡视人员,保证保安人员能够按时按规定路线顺序地对大厦内的巡更信息点进行巡视,并同时生成详细巡视路线报告收录于中心计算机。读卡机采用金属外壳封装存储数据芯片,具有很强的抗冲击性,不会被腐蚀和退化,是完美的户外户内使用工具,巡更系统压模合金识读器读取金属读卡机,每一个读卡机对应唯一一个身份号码,巡逻人员所巡位置及发生事件的代码都能够被读卡机所记录。巡更系统工作平台一般为 Windows NT,装入管理软件进行工作。

关于安保管理的控制系统。现该系统一般是模块化、网络化通道控制系统,尤其适应于拥有众多分控的大企业的综合管理。如:警报监视、视频图像、制作证据及证件、寻呼和CCTV 矩阵开关控制。输入、输出、远程控制站等易于扩展和修改。系统在中央计算机统一软件程序控制下可提供所有组件的系统集成,根据用户要求系统易于改变。重新设置可通过系统在线编程完成,无须改变硬件。可以实现“可联动空调,自动关闭风道”。

系统应支持手动和自动两种警报响应。每个警报都能触发一系列不同反应,如摄像机切换,触发远程设备和门禁控制。

通道控制功能包括由时间、天、星期、假期等时间表设定的有效出入行为;手动或自动弹

出持卡人照片；由有效的卡、卡/密码、卡和视频等设定的有效出入行为。

所有控制部分使用“分布式处理”方式，此方式包括把所有控制参数下载到控制器上，这样控制器可独立完成全部控制功能。

关于系统配置、系统软件、特殊系统功能、硬件要求、电源系统、控制器软件、系统容量等方面应根据工程的具体要求决定。其中，一般每个工作站可在程序和手动两种模式下操作，至少能控制 256 个远程拨号控制器、256 个通讯口、全部出入控制、CCTV、寻呼系统和报警监视，可提供安保子系统的完全集成。通用性能控制器软件内置在 EEPROM 中 (Firmware) 并固定在控制器主板可插拔的模块上，易于日后性能的升级。所有系统需要的软件功能都在控制器上。

顺便提及，门禁控制系统中出入门双向监视与控制，可采用开门按钮等方式，同时将巡更读卡器和门禁读卡器结合使用。无线对讲机或是有线对讲系统这两种保安对讲都无法高度集成。

安全技术防范系统建成后，应达到防范有效、性能先进、实用、可靠、操作简单、维修方便、故障率低、寿命长、性能价格比合理，各项技术指标都达到国家标准。保证重点和要害部位达到一级防护要求，以便充分发挥技防优势。

## 五、广播音响系统

背景音乐及紧急广播系统为智能建筑提供一个优雅、舒适的精神环境，一般平急两用。其系统功能通常包括：

- 1) 提供公共背景音乐；
- 2) 提供多语种自动广播；
- 3) 系统提供功率放大器监听监察设备，监听监察系统功率放大器的工作状态，一旦功放产生错误，就发出故障报警信息；
- 4) 系统具有自检功能，包括系统的设备状态、工作状态、系统错误等有关信息；
- 5) 可以自由设定广播区域，一旦火灾或其他紧急情况发生时，可以完成背景音乐和紧急广播的切换；
- 6) 具有声音警报功能；
- 7) 可进行广播优先级设置。如紧急广播第一优先等；
- 8) 系统进行消防紧急广播时，可强行打开楼层或客房音量开关使扬声器以满功率播放；
- 9) 系统提供三种背景音乐节播放方式：录音卡座、AM/FM 调谐器和 CD 唱机，选择播放。

根据上述使用功能要求，其系统组成有机柜、卡座、自动切换装置、遥控话筒、紧急面板、功放、监听面板、前置放大器、音控器、喇叭、CD 机、AM/FM 收音机等。在广播系统终端，为了实现多套广播节目的自由选择切换，要在系统支路中增加音频线至选择开关。为了实现广播系统平急两用，满足消防时的分层广播要求，除了关键的自动切换装置外，广播系统的回路应按使用要求分区、分层布置。

## 六、车库管理系统

停车场管理系统类型较多。按照智能建筑的系统集成要求，该系统作为物业管理、安保及消防等系统的相关系统，其数据通讯接口应对外开放，并具备较先进的车辆识别、车位显

示、自动计费、防盗报警等功能。就车辆识别技术而言，有停车刷卡、停车短距离非接触识卡及远距离不停车识卡三类方式。通常的车库功能简述如下：

- 1) 可随意编排时租和月租售票比例；
- 2) 自动计算进入与驶出停车场之车辆数目、自动分别时租车辆和月租车辆数目及驶出车辆数目并直观显示；
- 3) 自动计算停车场内空置车位数目，并加以控制；
- 4) 具有断电保护功能。即使发生断电事件，系统仍可持续工作达 2.5h 以上，数据资料不会丢失；
- 5) 过期月租卡可更新输入资料，循环使用过期月租卡可重新编辑，循环使用以节约成本；
- 6) 与摄像机配套使用确保一卡一车；
- 7) 自动打印收据给停车者；
- 8) 收费电脑应具有以下功能：自动计费，卡遗失（收固定费用），一卡通即长期卡可以同时成为大厦的出入控制卡、优惠收费功能。提供统计资料；
- 9) 发生异常情况，系统发出告警信号；
- 10) 远程管理中心可实时了解车库动作状况及收费状况，并对管理设备进行遥控操作。

由于智能建筑一般体量较大，进出车辆较多且上下班时间比较集中，应当优先采用具有不停车远距离识别无源卡的车库系统，该系统不必停车刷卡，大大提高了车辆进出车库的速度。特别适宜于大中型车库。

车库管理系统组成包括自动闸门机、感应器、读卡器、计数器、数码摄像机、收费电脑及管理软件等。其工作流程分为两种情况：

#### (一) 内部车辆管理

内部车辆包括固定用户和定期租户（月、季、年）。对于内部车辆，由于用户要经常的进出车库并长期将车辆停放在停车场内，这样对车辆进出停车场的方便性和内部停放的安全可靠性的要求就比较高。可采用在“入口”和“出口”分别安装内部车辆识别读卡器的感应式内部车辆管理系统。根据不同要求，在工程中，可通过方案优化对比做出选择。例如，从性价比考虑，在满足基本性能要求的基础上，可采用 CARSAFE 近距离感应内部车辆管理系统。该系统价格较低，但需停车交涉。如要求较高，可采用 CARPASS 系统，无须停车，识别设备具有 6m 的卡识别距离，允许车辆以 80km/h 以内的速度通过，并保证系统对进出车辆正确识别。该系统进出设备联网，采用中央管理方式，即能在中央管理室通过计算机对系统进行控制和参数设置。管理软件运行于中文 WINDOWS 环境下，有较完善的管理和查询功能并能根据要求进行修改。该系统有防止重复使用（重复进或重复出），64 个以上时间区域限制，单个门授权等功能。另外，该系统采用无源卡识别方式，其读卡设备符合国家无线电管理的各项规定。

#### (二) 临时车辆管理

对于临时车辆管理，主要是提供对收取停车费的管理，考虑对系统安全性与易用性以及中国国情的具体要求，可在车库出入口安装自动发票出口收费系统。即在人口车道旁设置磁卡自动出票机，临时车票含进入时间、日期、车位及序号等信息，临时车到按纽即出；在出口车道左侧设一验票机；内部适当位置设收费管理岗亭，其中设置收款机、价钱显示屏及条码阅读机，负责对临时车验票收费授权。同时利用中央管理电脑对系统的参数和情况进行

调整和监控,以监督操作员对系统的操作。

出入口均设置自动放行与自动关门挡车器,内部管理系统与临时收费系统共用,紧急时可手动开启。对特殊情况可及时报警并有报警摄影接口。

对于车库内部,各车位醒目编号,内部住户车辆采取固定车位方式,由物业管理部门发给一定级别固定车位卡,卡号车位号对应一体,凭卡随意自由出入,固定停放。对于临时车辆,车库内部一般应划分出一块临时车停放区并设醒目标志,入口处设引导提示,在有临时收费的入口处设车满标志及收费标准。临时车辆只当有空位(满位显示不亮)时,才能在入口处取得临时票卡进入。

## 七、地下通讯系统

智能建筑、智能型小区等现代化建筑的档次较高。因此,为了功能的配套协调,在普通建筑中不为重视的BP机、手机通讯不畅的问题,到了智能建筑中就变得相当重要。地下通讯系统又称通信接力系统,主要用于解决地下空间BP机、手机信号被屏蔽后的通讯联络问题,也可解决地上楼宇内部的手机、BP机信号没有或过弱的问题。该系统不但适合于大型建筑的大面积地区,同样也适合于大型楼宇内部的个别地区(小面积办公区),如电梯间等。通过该系统,在手机、BP机信号没有或信号强度较弱的场所,可以实现手机、BP机的无障碍通信。

地下通讯系统的基本组成包括室外天线、室内天线、直放机及传输电缆,其系统实际上是分为BP和手机两个子系统,通讯频率范围取决于当地的通讯频率范围。为了限制该系统溢出地面信号对正常通讯的干扰,有的城市已要求业主履行申办手续,按无线委的规划建设。

移动通信直放机的室外接收天线置于楼层高处,接收到基站发出的下行信号,经室外机放大后,通过馈线传送给室内机,经室内机二次放大后,由室内天线发射给室内移动用户。同样,室内无线接收室内手机用户发出的上行信号,经直放机的室内机和室外机放大后,由室外天线发送给基站,实现了室内手机和基站之间的正常通信。BP机系统的工作原理类似。

地下通讯也称限定空间通讯,它不仅包括写字楼地下的通讯部分,还包括城市里的地下商城、地下娱乐场所、地下仓库、地下铁路等地下建筑内的固定及移动地下通讯。限定空间通讯即非自由空间通信,由于受到墙壁的吸收和反射作用,电磁波传播吸收大,通信距离多受限制,VHF、UHF频段内,3m直径管道最多传200m,有阻塞后就更小,一般在40m左右。

特定空间通信系统有的是自成体系的专业移动通信系统,有的是陆上移动通信的延伸。地下街及建筑物内移动通信属于宽带天线业务,在地下架设室内天线或安装泄漏电缆,通过控制室可建立手机与地面临台的通信。在高层建筑和地下室内泄漏电缆的耦合损耗做得较小,可以扩大电缆横向通信距离。

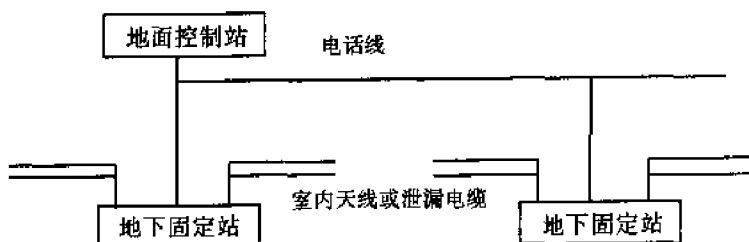


图 3.2

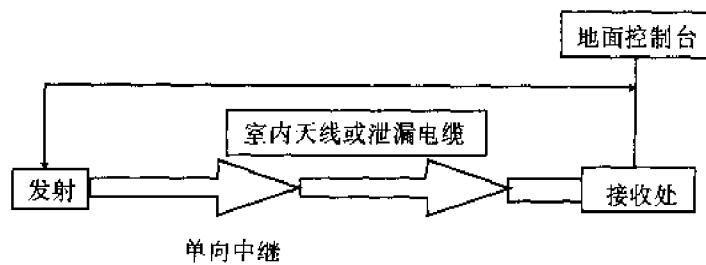


图 3.3

控制器中含有宽带收发信机、控制器、锁相环差转器、上下变频器、滤波器、匹配器、功率放大器等组成。

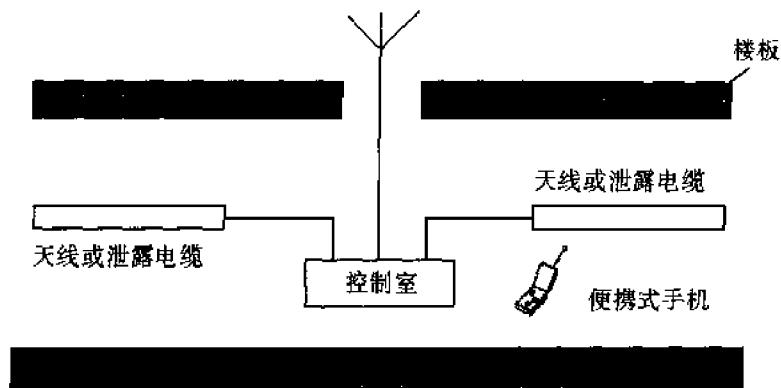


图 3.4

天线系统分有宽带与窄带,又分定向和全向,其中增益有高增益和一般增益之分。

移动电话的通信主要是利用其与基站间的无线信号相对传输,因此在基站发射功率覆盖的范围内,移动电话能保持正常通信,但因城市高楼林立,很多地方手机信号差,通话易中断,甚至无法使用,特别是在楼群密集的建筑物内,这种现象更为多见。

移动通信直放机系统采用分体式的结构,具有全双工、自适应等功能特点,该套系统经过简单的安装架设,就能把基站来的微弱信号放大并传送到原先信号覆盖不到的盲区或信号微弱的地区,使手机能可靠地接收到来自基站的信号,同时也通过本设备将手机信号送往基站,实现不间断的自由通话。

该系统技术特点主要有:采用多级吸收型电调功率控制技术,保证任何条件下系统的自适应工作能力;单元电路设计普遍采用平衡电路设计,设备具有准(1+1)热备份的效果;采用先进的微波集成电路技术(MIC)以实现高集成度高可靠性;采用高选择性多腔滤波技术、实现高增益条件下稳定工作;系统采用分体设计(接近、发射功能),实现把自由空间的能量传送到阴影角落。

## 八、因特网专线接入系统

在当今社会信息化程度越来越高的时代,互联网担当着非常重要的角色。正因如此,作为信息高速公路与用户之间的“最后一公里”,上网方式的选择直接决定了一座智能建筑的

网络潜能能否得到充分发挥。为了保证信息传递畅通,智能建筑一般采用微波扩频、卫星等宽带专线接入技术上网。

### (一)时代的发展趋势

众所周知,21世纪将是一个信息技术占主导地位的信息化时代,人们的工作、生活将前所未有的倚重于信息技术。如今,随着数字化时代过数字化生活的观念深入人心,越来越多的人加入互联网上网者的行列。这因为今天的互联网已成为包罗万象、涉及各行各业、没有国界、不受时空限制的巨大信息资源库,并且仍以惊人的速度发展膨胀着。它犹如世界上四通八达的交通网,纵横交错,密如蛛网。每家每户都可经由门前小道上街出城,到世界各地去游览。而且,这个路网将网眼更密,道更宽,车速更高。在市场征战愈演愈烈的房地产业中,许多业主纷纷顺应潮流,把自己的办公大厦、宾馆商场、住宅小区、高级公寓建设成为智能化建筑。此举反映了业主的观念更新是走在了信息时代的前列,以使自己能用少量的投资换得高人一等的特色,在房地产市场上具有不同凡响的身份,这无疑会大大增加售楼宣传的优势和实际的收益。这样做,不仅是今天房地产市场形势发展的需要,从内部看,也是今天信息化社会使顾客产生的自然需求——商人们不仅要在写字楼内办公,8h之外仍有大量商务需要及时处理。信息技术的发展使家中办公成为现实。一些小型商社办事处可以以公寓兼作办事处。如果采用了现代化信息技术,例如电子商务,那么许多生意都可以在家中的电脑终端上谈成,比在公司中谈或者坐飞机去面谈既及时、保密,又快捷、省钱,何乐而不为?所以,无论从客观形势看,还是从客户的主观需要看,务虚还是务实,基于现在还是基于未来发展,建筑物配套智能化系统都是很必要的,而上马通讯自动化系统,采用先进上网技术,更是锦上添花、画龙点睛之笔,也是业主明智的定位决策。

通讯自动化系统包括 ISP 数字网络接入系统、综合布线系统、地下通讯系统等。这些部分所采用的最新技术,可形成建筑工程高科技的技术制高点和智能化系统的基本特点。其主要功能是:通过网络接入系统,使建筑物里的住/用户,可以直接进入国内的金桥网、国外的互连网。用户手持话筒,面对电脑屏幕画面,便可与国内乃至世界各国的上网客户洽谈商务、亲属对话,其情其景,宛如面对面一般,即时逼真,交流自如。同时还可以方便快捷地向国内外收发电子邮件、网上传真、浏览、收录、打印世界各地股市期货行情、金融利率动态、政治经济形势等。母子公司之间、客户之间的图纸、资料、商函、信件均可由此网快速、安全、可靠、保密地传送。

鉴于网上信息如此丰富,上网功能如此众多,而用户数量呈几何级数增长,所以,上网技术的发展,上网方式的选择,就自然成为众所瞩目的重要问题。

### (二)国内上网方式现状

目前,国内骨干网络主节点之间可称之为信息高速公路,建筑物里的网络系统也多为传输速率百兆以上的网络,两者之间的接入系统存在着瓶颈效应,即卡脖子的“最后一公里”。这是发展过程中的问题,原因是多方面的。归纳起来,目前国内主要的上网方式可分为以下几类:

- 1)通过公用电话网上网。如采用电话终端接 33.6/56kbps 的模拟调制解调器(Modem)拨号上网的方式;窄带综合业务数字网(ISDN)拨号上网,俗称“一线通”的方式;非对称数字用户线(ADSL)的方式;DDN 专线接入的方式等;
- 2)通过改造公用有线电视网上网(中国广电网);
- 3)通过卫星地面站、微波扩频专线接入等方式无线直接上网;

4)通过光纤到家的光缆接入方式上网。

### (三)各种上网方式的比较

采用 Modem 电话拨号上网,存在上网速度太慢(理论上 56K,实际约 50K)上网经常断线,需占用电话线(电话、电脑不能并用),除上网费用外还需支付上网电话费,只能进行网上浏览、收发 E-mail 等缺点;无法满足用户的重要要求,如:及时得到客户的反馈信息、为用户提供无时间限制的网上技术支持和服务、局域网全部接入 Internet,组建虚拟专网,以及用户的高速度上网。估计在几年内这种上网方式将被取代。

“一线通” ISDN 的方式可实现上传 64kbps,下传 128kbps 的传输速率,它利用现成电话网,建设成本低,技术可靠,但是,其速率实在有限,依然满足不了宽带接入的要求。所谓“尽享网络生活”只不过是广告语言。在欧美发达国家,ISDN 已是夕阳技术,行将退伍。

改造公用有线电视网的上网方式可实现宽带接入,它的主干为光纤,分支配线为 CATV 的同轴电缆,用户 PC 端要加专用调制解调器(Cable Modem,多在机顶盒中)才能上网。有线电视双向光纤网的工作速率可达上传 200k~2Mbps,下传 3M~10Mbps。可同时看电视,打电话,上网,听广播。包月 150~200 元。它的先天不足是使用数模转换,网络复杂,质量不稳,不合全数字化的大方向。目前工程实例较少。

ADSL 利用区域电话网,拓宽双绞线的带宽,使之在几千米内传输速率仍可达 8Mbps,比有线宽带网快一倍多,并可进行视频点播。但是,它工程成本高,月费达到 400 元左右。代价不菲,因而工程实例较少,号称网络贵族。

光纤到家的光缆接入方式可实现全数字化,速度高。但是尚不成熟,且造价很高,属于发展中的未来选择。

据了解,目前较好的上网方式是专线接入方式。其中以微波扩频、DDN 为多。Internet 接入采用专线接入 Internet,可以为用户提供高速可靠、功能全面、费用合理、随时随地的 Internet 专线接入服务,满足单位及个人的各种上网需求。

在 Internet 专线接入系统中,路由器以后的网络系统部分的组成是基本相同的,只有规模大小的差别;不同的是 Internet 专线接入链路有多种方式,包括卫星、微波扩频、DDN 等。智能大厦/小区的 Internet 专线接入一般不选择卫星方式(大型商务楼较多使用),那么在微波扩频、DDN 两种方式中,哪一种是更合理的选择呢?表 3.1 给出这两种方式的全面比较。

表 3.1 因特网专线接入方式比较

	微波扩频专线接入	DDN 专线接入
接入方式 描述	自行购买微波扩频设备架设专线链路 接入 ChinaGBN	通过从电话公司租用 DDN 专线链路接入 ChinaNet
传输速率	2Mbps 以上	一般为 64kbps~128kbps
可靠性	链路永久连接,可靠性高	链路永久连接,可靠性高
升级扩容	升级扩容简单,周期短	升级扩容简单,但周期长
维护服务	无中间物理线路,只需维护两端设备。 如链路出现故障,更换端站设备后,联路即恢复正常。易维护,恢复时间短	由于同城 DDN 链路是经过不同电话局接续的,所以中间任何一个环节出现问题都会导致 DDN 链路中断。中间环节容易扯皮,恢复周期长

续表 3.1

	微波扩频专线接入	DDN 专线接入
适用范围	适用于写字楼/住宅小区/ISP 服务商/大型企事业单位专线接入, 可满足数百人同时上网	适用于中小企事业单位专线接入, 只能满足几十人同时上网
一次性初装费用	2Mbps 传输速率, 约 8 万元	128kbps, 约 2 万元
每月链路租金	无	128kbps, 2540~3810 元; 2Mbps, 高达 20160~40320 元

好的上网方式应是在保证传输质量的前提下, 满足频带宽、速度高的要求。通俗的说法是:横向要道宽, 同时通过能力强, 上网容易。纵向要速度快, 信息传递用时短。另外, 技术先进成熟, 应用较多, 投资经济, 使用费低, 性能/价格比较高, 都是重要条件。权衡利弊, 综合考虑, 笔者推荐军转民用、技术先进的微波扩频专线接入方式。

#### (四) 微波扩频专线接入方式

##### 1. 接入网的选择

我国现有四大互联网络: CHINA net、CHINAGBN、CER net 和 CST net。其中国家允许可以商业运营的公用网只有 CHINAGBN 和 CHINA net。由此可知目前国内一般 ISP 用户均是 CHINAGBN 和 CHINA net 的下级或下级的下级单位。由于不同的上网方式其一次投资、运行费用、功能效率差别相当大, 所以选择一个合适的 ISP 实现专线接入就是十分重要的事情。从一般的建筑性质、服务对象和用户类别来看, 宜采用中国金桥网作为 Internet 专线接入的互联网络。

1) 因为中国金桥网的上网单位包括了国家各部委、各级政府、国内大中型企业、在华国际著名企业等。作为国家公用经济信息通信网的金桥网, 其网上信息量是其他三个互联网所不能比拟的。

2) 金桥网的网上内容符合大多数用户的需要。

3) 金桥网重视对专线用户, 特别是有影响的专线用户的 support, 包括信息流量费的优惠价格等等。

4) 通过金桥网上国际互联网, 其申报审批手续有保证。一般业主能够获得有关部门批准颁发的中国金桥网 Internet 专线接入许可, 从而保证项目内部网络及时对外联通。

5) 金桥网在许多城市已建网站, 如北京地区沿二环路已建成 16Mbps 的高速无线城域网, 北京地区的用户只要以无线网桥方式与其中任一基站联通, 即可实现高速接入。这是一个十分有利的条件。

##### 2. 专线接入系统的组成

卫星专线接入方式的设备有: 卫星通信天线, 卫星功放, 网管路由器, 机柜, 服务器, UPS, 管理软件等。

微波扩频方式的设备主要由两部分组成: 一部分为微波扩频专线接入设备, 一部分为机房网络设备与软件。

参照中国金桥网地区 ISP 建设标准方案, 根据建筑规模、网络大小, 目前与将来的服务内容, 在建筑群较高楼顶设置用于数据收发的 2Mbps 专用微波扩频定向天线, 通过此天线与金桥网控中心进而与空中卫星联通, 达到建筑群内用户上金桥网、上国际互联网的基本目的。除了基本目的, 还可为周围建筑内用户提供 ISP 有关项目的有偿服务。此功能由设于

建筑的 Internet 入口处的网关路由器提供实现条件。这样一来,相当于建成了一条道路宽、流速高的信息通路,可有效解决瓶颈效应问题。

此外,微波专线接入部分的设备组成还包括标准机柜、避雷器、微波扩频设备、射频电缆、UPS 等。

在机房网络中,组成的设备主要有 WWW、DNS、E-mail、FTP、BBS、Telnet 等服务器。这些服务器为用户提供全面的 Internet 服务。另外,网管服务器用做建筑群内部网络系统管理;计费服务器用做统计各户使用网络费用;代理服务器用以提高访问速度,减少信息流量,对单机上网用户进行管理,同时兼做部分网络防火墙工作;硬件防火墙用以保证建筑内部网络安全。还有其他一些硬件设备和软件。

如果设置网上传真服务器则可提供网上传真服务,设置网上电话网关服务器则可提供网上电话服务。由于 Internet 是从 UNIX 平台上发展起来的,目前大部分 ISP 均采用 UNIX 平台服务器,因而采用的服务器为 UNIX 平台服务器。CISCO 路由器的全球市场占有率为 80% 以上,性能先进,故 CISCO 路由器是路由器的首选产品。

### 3. 系统功能

微波扩频 ISP 网络专线接入系统的基本功能是为各用户提供一个对国内、国外较直接地无线数据收发、高速上网、联络畅通的对外通讯通道,实现中国金桥网、国际互联网的各项基本服务功能。具体地讲,可为内部用户和周边用户提供以下服务功能:

——Internet 基本服务。包括 E-mail(电子邮件)、Telnet(远程登录)、WWW(万维网)、BBS(电子布告牌)、FTP(文件传输)、DNS(域名解析)等。

——Internet 信息服务。包括新闻信息检索、各种数据共享等服务。

——Internet 基本业务服务。包括网上广告、网页发布、虚拟主机、服务器托管、域名申请服务等。

——Internet 增值服务。包括视频会议及视频点播。网上传真及网上电话,商务网上购物,网上银行,远程医疗、远程教学。虚拟专网、电子商务等等。

## 九、电视系统

智能建筑需要多方面的信息,而电视网是一个巨大的信息源,因此,电视系统可向用户提供各种所需的信息。就节目传输质量而言,有线电视优于公共电视系统。过去,有人认为宾馆饭店设置电视系统是必要的,写字楼可不设电视系统。事实上,智能建筑设电视系统是必要的,这因为,智能建筑内大量的人员一是需要有用的社会、政治、经济、商务信息,二是休息时间的娱乐需要,三是满足电视会议的需要。

电视系统的组成一般包括前端天线、功分器、接收机、解码器、调制器、混合器、监视器、稳压电源、放大器、均衡器、分配器、分支器、天线插座等。电视系统的节目源包括卫星、有线电视网、开路天线、自办节目(录像机、影碟机)。这四种节目源均可由电视节目采编室根据需要播放。采编室可与电视机房合并,其位置可设于大厦顶部(距天线近,信号质量好)或中部(节省电缆)。在高层建筑中,因信号衰减应每隔六层左右设置放大器——此为有源设备,故应在竖井相应位置设置电源插座。关于系统形式,现已较少使用串支系统,而较多使用分支分配系统。

电视系统可为建筑物提供卫星、有线电视、广播电视及音像节目的演播。该系统选择播出的节目设计依据用户需要及当地的规定,选择的内容包括国外节目、中央节目及地方节目。例如,可接收的国外卫星电视节目包括:日本 BS—3b 卫星 2 套节目(NHK1,

NHK2);泛美二号卫星节目(美国有线新闻 CNN,美国哥伦比亚电视网 CBS,日本 NKK 综合台);亚洲一号卫星节目(凤凰卫视中文台,合家欢台,体育台,音乐台);亚洲二号卫星节目(TV5 法语台,DW 德语台,意大利语台,英语台,西班牙语台)。国内卫星电视节目根据用户要求选择接收卫星。开路电视接收地面天线可接收的节目。有线电视台通过市网电缆传输有线电视节目。业主自行编制的节目通过楼内电视传输网络向用户播出。如需要可设置计算机多媒体信息转播机制。

电视系统虽是建筑智能化系统的组成部分,但一般不进入系统集成而独立运行。另外,卫星电视应按规定履行申办手续。

## 十、视频会议系统

视频会议系统的组成包括视频终端(多媒体电脑)、广域网、网络多点视频通信系统软件、视频捕捉卡、摄像机、声卡、麦克风、音箱、显卡/加速卡及网卡等。在召开电话/电视会议时,其功能有接听、呼叫、通话记录、通话界面、电话簿、界面背景可选、多窗口显示等。PC 运行环境为 Windows,一般借助于 Internet 等电脑网络,实现方法以软件为主。目前,此类产品虽有多种,但大多运行于 10M 以上的用户网络,CPU 和网络传输带宽 1M 左右,可实现网络电话、集团电话、可视电话、国际互联网电话、多点网络电视会议、视频广播、网络电视、视频点播、语言信箱、留影信箱等。

视频会议系统可通过 TCP/IP 通讯协议承载业务,可支持 LAN/WAN,ATM,Internet/Intranet 网。实现功能有:远程医疗、视频会议、远程教育、远程监控、远程维护、视频点播、多媒体呼叫、多媒体远程银行业务等。

某大厦拟设定多功能厅(演播厅)为会议中心(主会场),大厦内设 50 个分会场(终端)。现以此为例,说明其主要建设内容:

- 1)会议中心具备完善的演播设备、会议设备(含扩声设备)、大屏幕及高清晰度投影设备;
- 2)会议电视网络应能与卫星通信网、DDN 网和 ISDN 通信网相连接,具有音视频影像、数据及相关多媒体业务搭载功能,同时可构成局域网络会议,还可进行远程商务会议;
- 3)会议电视网络应符合 H.320 标准,支持 ISDN 上的应用,通过 ISDN BRI 接口,支持 64kbps 传输速率,支持多种 ISDN 交换方式;
- 4)符合 T.120 标准,支持 Microsoft 的 NetMeeting 数据会议软件,支持 T.120 标准下的应用共享、文件传输和电子白板,可以和其他支持 T.120 协议的系统互操作。会议电视系统终端设备应有丰富的视频和音频输入和输出接口,同时具备有 VGA OSD 模块,可以方便地使计算机图形界面显示在电视屏幕上;
- 5)会议终端显示器可以使用 15in. 以上的计算机显示器,会议电视网络要有 MVIP 接口,可选 ATM、V.35/RS449 和 EI 接口卡,网络通信灵活,支持多路视频和音频输入,支持 MCU 主席控制方式,同时提供画中画功能和远端摄像机控制功能;
- 6)会议电视网络应具有电子白板功能,可用于商务会谈、工作讨论、教学及其他工作。

对于单一会场的综合型多功能会议室,其智能化电子视频会议系统一般包括大屏幕投影系统、数字会议发言系统、音响系统、集中控制系统。该系统可为与会者提供完善的会议、演播、教学等即时高质量的信息,同时利用先进的多媒体信息技术,满足各种办公业务需要。建立智能化电子视频会议系统,既完善了信息网络,也为新世纪的信息革命打下了良好的基础。

为了建设集投影、会议发言、中央集中控制系统、专业会议音响系统及监控系统为一体的

单一会场的视频会议系统,应根据用户的建设目标,采用世界上先进的投影技术、会议发言技术、集中控制技术、音响技术等,结合工程实践的经验,设计整体解决方案。其组成部分述如下:

### (一) 大屏幕投影系统

多功能会议室应具备完善的演播设备、会议设备(含扩声设备)、大屏幕高清晰度投影设备等。常见方式有:

#### 1. 84in 背投系统 X2

按国际会议厅投影标准,在会议厅前端左右两侧对称设置 84in 背投系统。投影主机选用比利时 BARCO GRAPHICS6300 液晶光阀光炮。BARCO 产品是投影机极品,在国际投影机行业中,技术始终处于领先地位。“BARCO”这个单词在国际上本身就是投影机的代名词,足见其代表性。BARCO 公司不断领导世界投影机行业的新潮流,长期处于世界投影机行业技术和品质领先地位,引导投影技术不断向前发展。可以说 BARCO 产品的发展过程就是投影技术的发展过程。

BG6300 光炮是 BARCO 公司最新推出多媒体液晶光阀光炮。它采用改进型的高效光学系统,将超高亮度和超高分辨率完美地结合起来,其亮度输出高达 2200ANSI 流明,能够显示分辨率高达  $1280 \times 1024$  的各种信号,包括从普通 VHS 视频信号到分辨率高达  $1280 \times 1024$  pixels 的电子工作站信号。其中 BARCO 享有专利的像素图像处理系统(PMP 系统)利用先进的数字信息处理算法使计算机信号源画面质量高、字迹清晰圆润、具有普通液晶光阀投影机无法比拟的计算机画面质量;而内置 BARCO 公司独有的属世界最先进技术的 TCR (TRUE COLOR REPRODUCTION)真彩再现系统专利技术配件,又可弥补常规 LCD 投影机视频图像质量不及传统 CRT 投影机的弱点,使其产生的图像质量达到 CRT 投影机产生的投影效果,使投影图像色彩逼真、整屏亮度均匀、画面稳定,同时提供了动态色深校正,从而进一步优化了图像质量。以该投影机为主机 84in 背投系统,需占用空间厚度 1.3m。配合日本 DNP 84in(宽  $\times$  高:1.71m  $\times$  1.02m)Fresnel 宽视角背投屏幕,该背投屏幕具备先进的光学透镜 Fresnel 结构,使投影机的输出光投射出屏幕后均匀输出和得到最充分的利用,使全屏幕亮度均匀,且大厅任何位置的观众都能感受到清晰亮丽的投影画面,该背投屏幕占世界背投屏幕市场份额 80%以上。(见图 3.5)

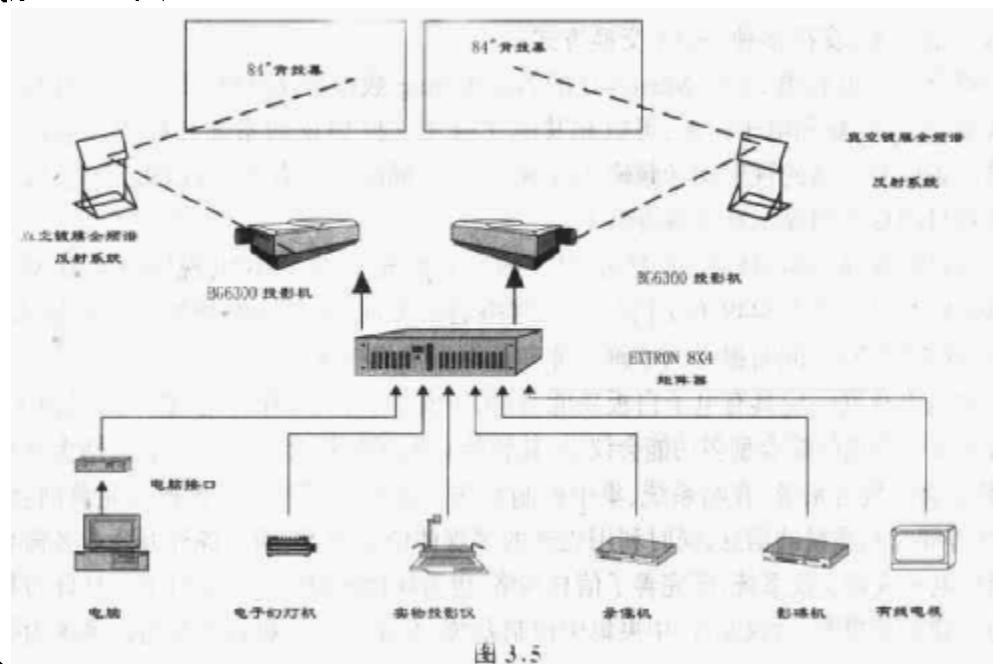


图 3.5

## 2. 100in 背投系统

在大厅正中设置 100in 背投系统。投影主机仍选用比利时 BARCO GRAPHICS6300 液晶光阀光炮。配合日本 100in(宽×高:2.44m×1.83m)Fresnel 宽视角高增益背投硬幕构成大屏幕背投系统,展现出极具震撼力的投影画面:图像鲜丽,字迹清晰圆润,使会议大厅内任何位置的观众都能得到真实的视觉感受。(见图 3.6)

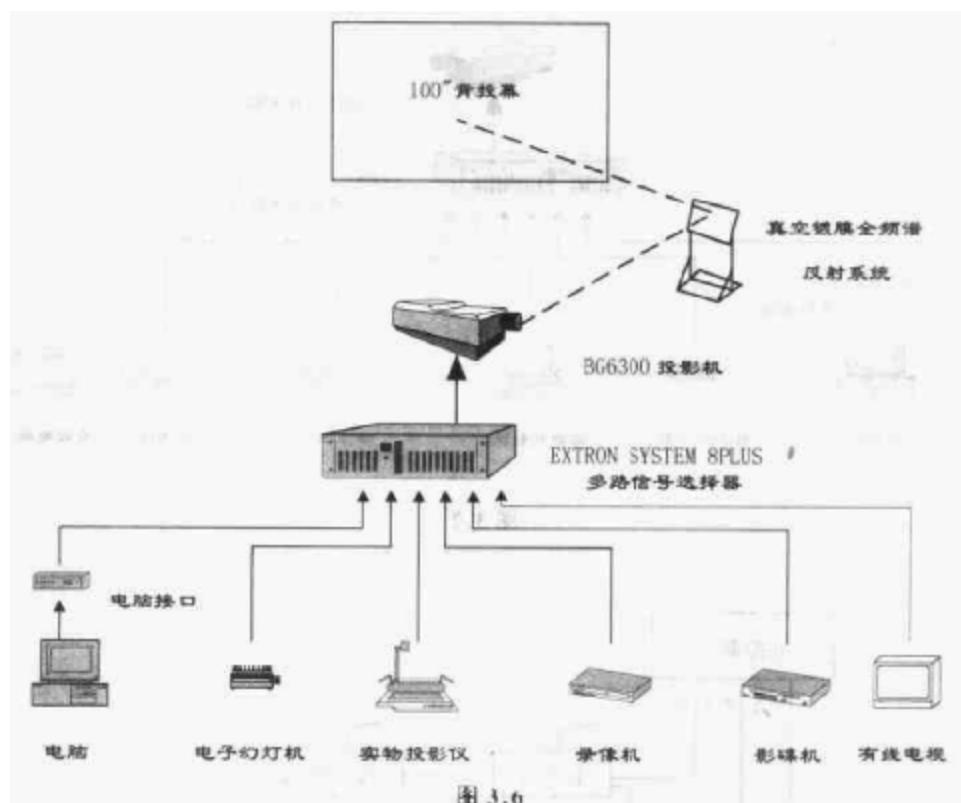


图 3.6

## 3. 150in 前投系统

在大厅正中设置 150in 前投系统。采用 BARCO GRAPHICS6300 液晶光阀光炮投射一张进口 150in(宽×高:3.05m×2.28m)电动前投幕。

本方式造价低,显示画面大,但由于采用前投系统,容易受周围环境光漫射影响,画面亮度和清晰度均不及前述方式。(见图 3.7)

### (二) 数字会议发言系统

PHILIPS 全数字化技术的数字会议网络系统(DCN 系统)采用模块化结构设计,采用全数字化音频技术,音质清晰,具有全功能、智能化、高音质、方便扩充和数据传送保密可靠等优点,并可有效防止啸叫,降低发言时的背景噪声。可实现发言演讲、会议讨论、会议录音等各种国际性会议功能,其中主席设备具有最高优先权,可控制会议进程。中央控制设备具有控制多达 240 台发言设备(主席机、代表机)功能。具体工程设计时应明确主席台主席及代表的位数。(见图 3.8)

### (三) 全自动中央集中控制系统

AMX 全自动智能化集中控制系统将电子会议环境中各个系统和设备的操作集中到一个全图标控制界面上进行集中控制操作。在会议室配置一台 AXT-CAI10.5in 无线彩色触摸屏作为系统总控操作专用。工作人员通过触摸式按键操作,有选择地将需要显示的信号源送入大屏幕投影系统显示或对会议室的环境(灯光、窗帘等)进行控制。如:

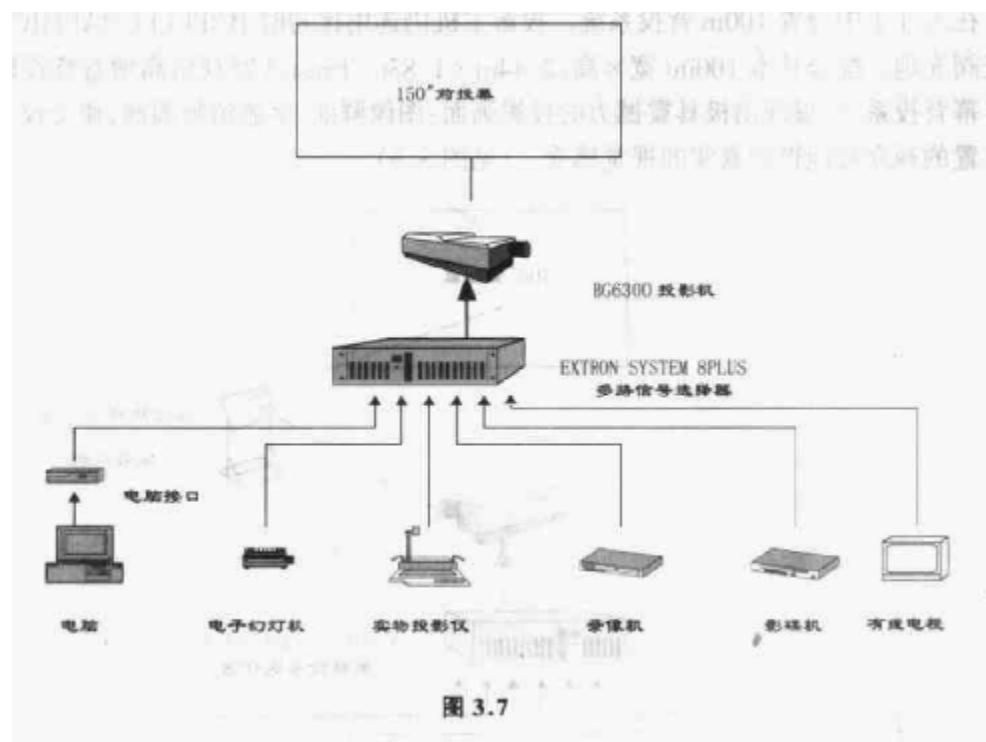


图 3.7

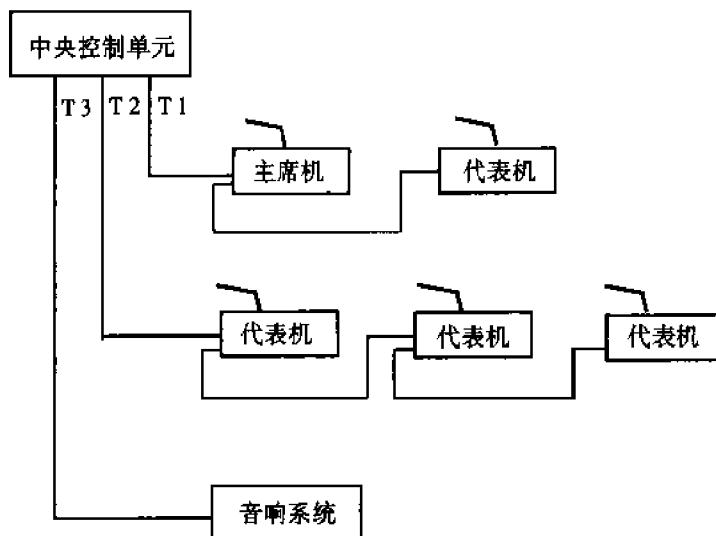


图 3.8

- 1) 对投影系统：控制投影机开/关、暂停、投影机亮度、对比度、色彩等调整、投影机信号源切换等；
- 2) 对电脑/视频/音频智能型切换设备：实时控制电脑、视频、音频信号的相互切换等；
- 3) 对音响系统的音量大小进行控制；
- 4) 对各种演示播放设备，如录像机、影碟机、实物投影仪、电子幻灯机、摄像机等进行操作控制；
- 5) 对大厅环境进行控制，如直射筒灯光亮度调整、日光灯开与关、窗帘开启与关闭等。

这套系统操作容易，可控制设备多、应用范围广、控制性能好，为会议室营造一个全新的智

能模式环境。可以预编程设计组合操作菜单,制定各种自动调节模式,以适应各种特定演示环境要求(如预先设定好在会议演示过程中灯光模式、窗帘及各演示设备的开关调节顺序,通过预先的批处理组态软件编程,使用户在演示报告开始时,只需一个按键操作,便可使各种设备按预选定义的顺序一一开启、调节,从而保证整个会议演示过程井然有序地进行)。(见图 3.9)

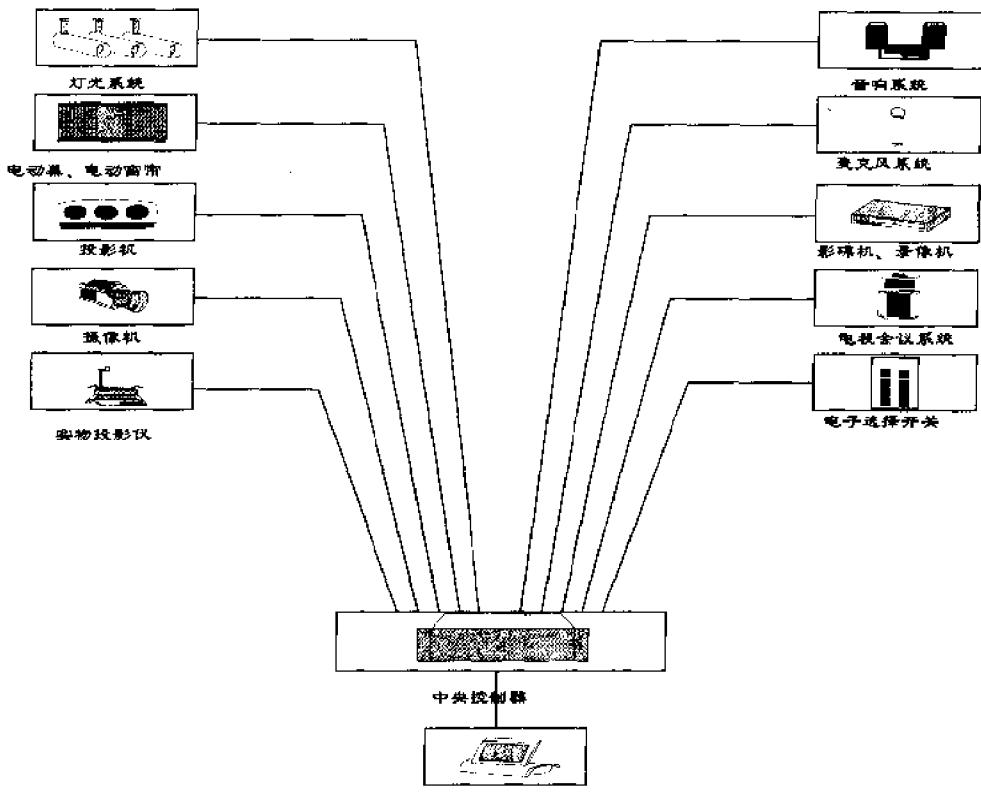


图 3.9

#### (四)会议音响系统

会议室大厅音响系统的主要功能是为会议发言设备扩音,兼具为投影系统送音功能,应做到语言清晰、优美动听,声压均匀、动态充沛。

关于扬声器,考虑到语言信息,选用三分频音箱,该音箱灵敏度高、声场均匀、音质清晰明亮,可以作语音乐音兼容使用。后场采用两对二分频定压音箱补音,以覆盖整个听众区。为提高清晰度性能,该音箱采用电子分频,整体布局无声影区、指挥大厅声压高达 90dB 以上,达到会议音响标准,具有立体声还原效果。关于声音调节,对消除语音强回输声及语音平衡,设有回输抑制器和均衡器,保证语音清晰、声压均匀、动态充沛。该会议厅音响系统可达到二级国际多功能厅音响要求。

音响系统逻辑框图如图 3.10 所示:

#### 十一、办公自动化系统

办公自动化系统依智能建筑的使用性质不同而不同,但从总体上看,基本组成是类似的,大同小异。该系统除了必要的硬件设备外,主要内容体现于软件,其组成一般指的是软件结构。

##### (一)系统框架(软件总体结构)

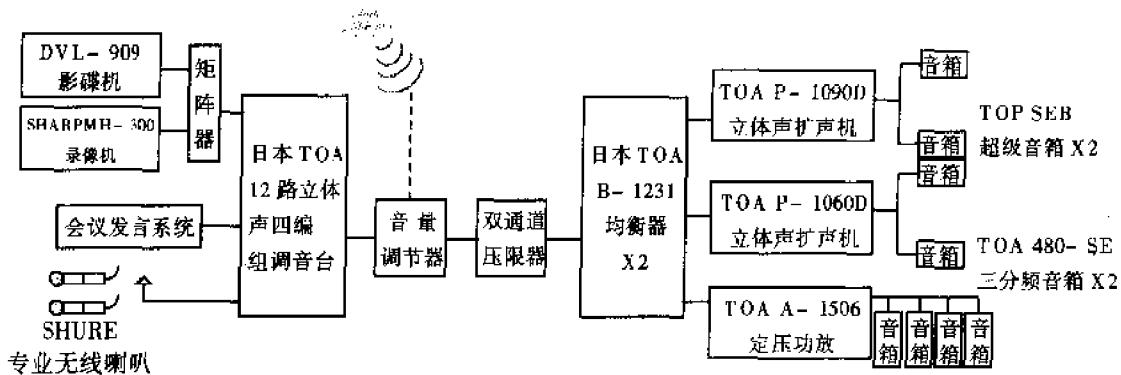


图 3.10

办公自动化管理信息系统包括三个子系统：日常办公自动化系统、基本信息管理系统、公共信息服务系统。

## (二) 日常办公自动化系统

1) 公文管理包括收文管理、发文管理、审批流程管理等模块。(1) 收文管理：完成单位外来公文的登记、拟办、批阅、主办、阅办、归档、查询等全过程处理。收到公文先行扫描登记，再将公文发送给文件拟办人，在拟办人指定批办、承办人后，公文将自动送至批办人处，完成公文处理的全过程，然后将公文送至档案室归档。(2) 发文管理：完成单位内部和对外公文的起草、审批、核稿、签发、发布、存档、查询等全过程处理。当需要发布一篇公文，首先由起草人起草公文，如文件、会议纪要、通知等，然后将公文发给审批人，根据公文性质的不同进行批阅或会签，在公文全部审批完后，由签发人进行最后的签发，系统自动生成发文稿。如果是对内发文，系统将自动将公文转至公文发布系统，在本系统中进行自动发布和工作反馈；如果是对外发文，则可以打印装订外发。处理完的公文最后将被送至档案室，进行归档保存。(3) 审批流程管理：完成单位内部各种申请、报告、文稿、纪要等在网络起草、审批和自动传递的全过程。只需在计算机前对待批公文进行处理，审批后的公文会自动传递给下一审批人。提供顺序审批和会签审批两种形式，能处理公文审批流程的异常流程情况，包括审批收回、审批退回、更换审批人、审批跳过等功能，在审批过程中自动发送邮件通知有关人员，并能将成文稿发往[公文发布]系统，整个自动化系统形成了一个有机整体。(4) 审批形式：公文可以逐级自动传递实现顺序批阅，也可以同时发给所有审批人进行会签。

公文管理的内容还有签署方式、追踪审批过程、审批退回与收回、审批与跳过、成文归档、审批提醒等。

2) 档案管理：包括案卷管理、文档管理和借阅管理。

3) 领导查询：包括信息查询、工作指示和常用信息；即随时查询各部门情况，打印各种统计报表及安排工作。

4) 人事行政管理：如何利用内部的人力资源，完善对人的管理，增加大楼的综合竞争力，已成为重要紧迫的问题。本系统通过计算机处理组织机构、人员档案、人员业绩考核和评估、培训、工资、福利、办公用品等信息，并进行查询和统计，生成相应报表。

5) 个人事务管理包括名片夹、个人资料管理、日程安排管理等模块，属于个人信息。

## (三) 基本信息管理系统

1) 大楼图纸管理主要对大楼的相关图纸进行处理,便于对大楼的基础信息、基础设施、设备进行管理和维护。

2) 固定财产、器材管理

#### (四) 公共信息服务系统

1) 法律、法规服务用于保存各类法律、法规、规章制度。网络用户可根据不同的权限查阅相关的内容,便于用户了解各项法律、法规、方针政策和规章制度。

2) 电子公告通知板完成各类面向单位内部的公告信息在计算机网络上的起草、发布和查阅。

3) 多媒体查询采用触摸屏或电子滚动屏让大楼用户对有关管理信息和公用信息进行查询和公布。也用于列车、民航、客船时刻表的录入、修改和查询。可以按照始发站、终点站、中间站和车次等多种方式查询。

4) 电子电话、电子传真通过 Internet 实现电子电话和电话传真。

5) 网上商务通过 Internet 实现网上商务。例如采购办公用品等。

6) 权限管理根据提供的访问与操作活动,设定大楼内部的各种网上用户身份的相关访问操作权限。

#### (五) 系统安全

采用数据加密、用户身份认证、文件存取控制、数据库存取控制、操作痕迹等技术,通过严格限定用户口令权限、设置数据存取权限等方式,防止误操作或人为的数据破坏及防止数据在操作过程中的泄密事件发生。安全管理操作灵活,权限简单明了;提供用户组管理,便于各种权限的设定;字段级管理权限可保护重要字段。

## 十二、物业管理系统

物业管理系统组成主体是软件,目前类型较多,分别应用于不同使用性质的建筑。智能建筑对该部分的基本要求是能够做到系统兼容、信息共享。以出租为主的写字楼为例,其物业管理系统一般包括:房产管理(房产档案、移交、验收、维修基金)、客户管理(信息输入、变更、查询、统计、销售、租赁)、合同管理(登记、变更、查询)、收费管理(抄表、计算、结算)、停车场管理、保安管理、设备管理、日常管理等。

办公、商务类的物业管理系统通常包括日常管理办公自动化系统内的七个子系统。即客户管理、物业经营管理、停车场管理、器材设备管理、人事与劳资管理、总经理专用及系统维护。其系统一般如图 3.11 所示:

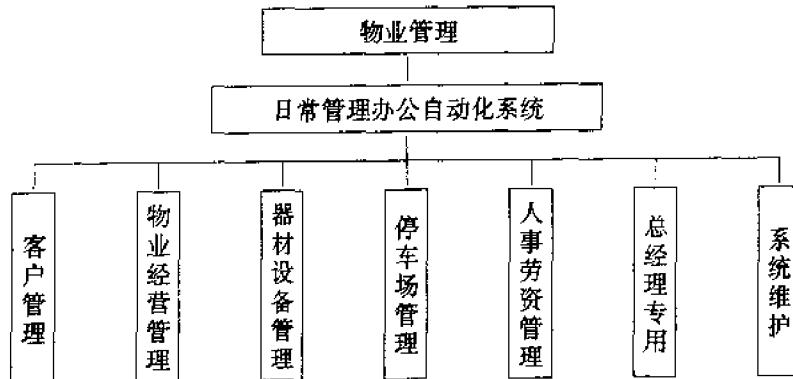


图 3.11 系统功能图

为了给智能建筑的用户提供良好的使用环境与配套服务，在提高管理水平的同时也获取良好的经济效益，并且可以为大楼树立起良好的社会形象、企业形象，使房屋招租与销售活动以及楼内各种消费项目的销售活动能够更加有效的进行。通过中央集成管理系统可以与其他的业务管理系统与楼宇设备自控系统进行方便快速的数据交换，在物业管理系统中各个子系统都可以根据自身的功能需求特点，定义需要从其他系统提取的数据，并把物业管理系统的原始数据与其他管理系统共享，这样将极大地简化管理手续、提高工作效率，使大楼在物业管理上形成既提高服务质量又降低经营成本的良性经营管理模式。

以自用为主的办公楼的物业管理系统通常由以下部分组成：

1)物业资料管理：就是对大厦内部各种资料的数据化分类管理，这些资料数据是各业务管理系统的基础数据，也是物业管理的基础数据。通过这样的量化管理，可以做到资料的全面性、唯一性、权威性。档案资料管理的内容主要包括强、弱电方面的电气图纸；变配电设备的位置、技术参数资料；通讯线路等电气工程相关的图文资料；设备档案，包括设备组、单台设备的分类编号、从属部门、物理位置、技术参数、价值、购入价、维修历史、使用周期等技术及维护保养的各种参数；对于复杂的设备建立设备构成表，描述该设备的每个组/配件的级别，上下相关的组配件等。这样的管理方式，非常适于管理诸如中央空调、大型风机、变配电器设备这样的大型设备；所有设备的技术操作说明书；房产管理相关的文书档案（包括产权资料、管理合同、公证资料等）；安防、消防档案（包括保安布防分布、消防用品、消防设施分布。从中央数据库中自动提取有关消防系统各种消防监测装置、消防设施、消防器械的型号、名称、布放位置等信息，增加使用说明、启用日期、有效时限、配属消防物资的定额数量等描述数据）。通过物业资料管理，管理者可以文字输入、图纸扫描、电子文档等多种方式将相关档案资料输入到数据库中，并可以以多种方式检索、输出。

2)设备器材管理：大楼的办公环境与各种服务的质量以及管理效益的好坏，都受各种设备运行状况的直接影响。而设备运行效率又直接左右着大楼总体成本的变化。因此从保证正常的工作与内部环境、降低能源消耗、控制运营成本的角度出发，建立完善的设备管理体制，使主要设备能够及时地检修、维修、润滑，消耗品、易损部件能够及时地补充更换，从而保证主要设备的运行正常。

3)消防管理：各种消防设施的使用有效期报警；根据各种消防监测装置、消防设施、消防器械的使用说明、启用日期、有效时限等描述数据，设置报警提前期，自动进行提示使用到期报警提示。另有记录火灾发生、消防记录查询及物资消耗分析、消防物资补充明细表的执行等。

4)保安管理：记录安防事件发生，安防事件处理记录等。

5)环境保洁管理：建立清洁与环境维护档案；设置大楼各个区域应该进行的清洁与环境维护活动的具体内容等。

6)车辆管理：建立车辆档案、车位管理、维修记录等。

7)投诉管理：负责用户的物业管理方面的投诉。

### 十三、计量系统

计量系统往往被归属于物业管理系统，但事实上在许多智能建筑中它是一个不小的系统，它是日常物业管理的基础设施之一。计量系统包括水、电、燃气、冷热量等的计量，一般包括在能源管理中心(EMC)。

大厦的变配电系统、应急发电系统、UPS 集中供电系统、空调冷热能源系统、给排水系统为了适应物业管理的需求,降低大厦日常运行设备耗能费用,建立能源管理中心,以达到能源集中管理,节约能源的作用。

根据不同系统的计费标准和大楼内机电设备不同的需求情况开启大楼内机电设备,以达到节能的目的。

1)电力系统的监控要求:(1)对各分路 MID 设置;(2)对各分路电量计量;(3)对各分路高次谐波分量进行监控、分析及消除;(4)显示无功功率补偿情况,最好能将无功功率补偿因素控制在 0.90~0.95 之间;(5)变配电高、低压故障声光报警;(6)各种数据采集(电压、电流、有功功率因素、高次谐波分量。为电力系统可靠运行、空调及照明设备节能运行提供可靠的分析依据);(7)中央处理系统:与历史数据进行比较,以确定运行状态,根据处理分析能耗情况和电源质量分析,电量通报财务;(8)显示执行部分:故障声光报警,显示高次谐波分量,设定调度电能最佳分配要与柴油发电机组、UPS 电源输入、智能照明高压进线配电情况一并考虑;(9)UPS 电压情况;(10)柴油发电机组情况:发电机组测量电流(三相);发电机组测量电流(相电压,线电压);发电机组测量频率;发电机组测量功率;油箱温度。柴油机房内有日用油箱一只,当油箱内处于低位时,油泵自动启动,将油泵内的油输入日用油箱;反之当油箱内油处于高位时,油泵关闭。

2)水系统:根据水总表及各楼层卫生间水表的实际走字数,实现计算机远程统计收费。

3)空调冷热能源系统:按照裙楼 20 个单元,标准层每层 15 个单元进行冷热能源的计量,合理实现计算机远程统计收费。其功能要求如下:(1)循环起停功能;(2)夜间循环功能;(3)非占用期功能;(4)例外日编程功能;(5)临时日编程功能;(6)最佳停机功能;(7)零能区/负荷再设定控制功能;(8)分期式电力需求量功能。

#### 十四、系统集成平台与各子系统的连接

在大型豪华、系统复杂且投资较高的智能建筑项目中,一般对系统集成的级别要求较高。由于子系统多达十余个,设备来自不同厂家,系统集成平台与各子系统的连接往往是一件棘手的事情。因此,在工程设计与设备招标中,应特别重视系统兼容、设备接口的安排。参与系统集成的子系统,其通讯协议应是一致的,设备供货商应书面承诺其系统设备对外开放。这方面的工作包括硬件和软件两方面。目前,硬件方面,无论是纵向的上下级连接,还是横向的同级连接,较多的系统连接方式是采用网关形式。软件方面将在“系统集成”一章中阐述。

## 第四章 建筑智能化系统的主要任务

智能建筑的智能化体现在其建筑智能化系统的功能上,因之建筑智能化系统的主要任务就是使智能建筑的室内成为具有反应能力和适应能力的现代化的人工环境。依赖于集成网络系统的发展,先进的集成网络系统不仅应提高整个建筑物的档次,而且可以使具有大量机电设备的智能建筑的高能耗明显降低,使投资回收时间从一般的三年变得更短。

90年代初的传统型集成网络是采用特定网关(Gateway)联网的集成方法。由于世界上没有一家公司或者集团能够生产智能建筑的全部设备,同时,各厂商出于保护自己产品的目的采用自设的通讯协议,因此,要实现传统型的网络集成,就必须开发大量的网关。这种联网不过是硬件连接,即通过继电器触头或开关获得其他系统的信号,即使通过通讯接口进行连接也只是对特定系统的报警信号的简单接收,未能实现系统之间的软件连接。这种集成网络虽然在工程中可以实现既定的目标,但每个网关只适应特定的系统,不能适应设备变化和软件升级,因此,新式的集成网络技术已基本取代传统的集成技术。

新式的集成网络技术就是不依赖于楼控系统或其他某个系统,而是采用二级或三级网络结构。一级为主干网,主要由管理机电设备终端、办公自动化终端、通讯管理终端、物业管理终端等通过以太网连接起来构成。下级网由不同的以太网连接的各子系统终端组成。现场总线网一般由楼控系统的现场总线和与此相连的末端设备组成。其中的通信协议已为BAC net、Lonworks 国际通用标准协议,这就为更大范围的系统集成奠定了基础。

### 一、实现数据环境集成

数据环境集成是实现系统集成的各项功能和管理目标的基础工作。IBMS 级的系统集成囊括了弱电各种子系统。实现数据库的集成是实现数据集成的有效方式。数据库集成是指大厦范围数据处理的过程,它将大厦内部各部门分散的原始操作数据和来自外部的数据进行汇集、整理,形成完整、及时、准确和明了的信息,存储在大厦的共享“信息池”中,使最终用户能随时自主地访问和分析数据。“信息池”中,使最终用户能随时自主地访问和分析数据。“信息池”中收集存储了不同数据源中的数据,包括关系表、压缩的商业法则、文档、图像甚至电视片断,通过数据的组织提供整个大厦内部跨平台的数据。

建立“信息池”的目的是提供一个较高质量的综合数据平台,用以支持大量的带有决策性的操作,“信息池”能合并、翻译、变换和综合运作数据,将查询、报表和分析三大功能完全集成为一起,对处理各种复杂问题可寻求一种更快捷、更有效的解决办法。

数据库集成可用于所有主流的操作系统,支持各种类型的数据关系模型,对多种数据源是开放的,得到了广泛的平台和数据库的支持。

### 二、实现各项功能集成

实现各项功能集成是智能建筑建设的根本任务。系统集成是建筑智能化系统建设的一体化解决方案,是保证系统顺利按时完成并投入使用最关键的、最重要的部分。为此,在技

术方案设计中应对集成部分给予了特别的重视,系统集成应保证实现以下主要的功能:整体性能的提高(与独立、分散的系统相比);完成信息(不同平台、不同系统)的交换、共享和维护;实现关联业务流程的整合(事务的自动触发与启动);保证关键子系统的独立性;实现中央数据库的自顶往下设计;对其他子系统不排他,提供集成新子系统的手段;网络结构保证大厦范围内的各子系统、各种设备及各种工作人员之间的信息畅通;系统实现跨子系统的联动。

弱电系统实现集成以后,原本各自独立的子系统在集成平台的角度来看,就如同一个系统一样,无论信息点和受控点是否在一个子系统内都可以建立联动关系。这种跨系统的控制流程,大大提高了大楼的自动化水平。例如:上班时楼宇自控系统将办公室的灯光、空调自动打开,保安系统立刻对工作区撤防,门禁、考勤系统能够记录上下班人员和时间,同时CCTV系统也可由摄像机记录人员出入的情况。当大楼发生火灾报警时,楼宇自控系统关闭相关区域的照明、电源及空调,门禁系统打开房门的电磁锁,CCTV系统将火警画面切换给主管人员和相关领导,同时停车场系统打开栅栏机,尽快疏散车辆。这些事件的综合处理,在各自独立的弱电系统中是不可能实现的,而在集成系统中却可以按实际需要设置后得到实现,这就极大地提高了大楼的集成管理水平。

### (一) 系统联动

BMS级系统集成的跨系统的联动,实现全局事件的管理和工作流程自动化是系统集成的重要特点,也是最直接服务于用户的功能。BMS通过对各子系统的集成,更有效对大楼内的各类事件进行全局联动管理,这样节省了人力,也提高了大楼对突发事件的响应能力,使主管人员迅速作出决策,以减少某些事故带来的危害和损失。同时可以通过编制时间响应程序和事件响应程序的方式,来实现大楼内机电设备流程的自动化控制,节省能源消耗和人员成本。采用集成智能建筑物管理系统,系统间的联动方式几乎是任意的,联动方式可以编程,能够根据用户的需求设定。如:

#### 1. CCTV与保安系统联动

防盗报警信号可以联动报警区域的摄像机,将图像切换到控制室的监视器上,并进行录像。在下班时间有人进入消防楼梯,系统也联动相应楼层摄像机和录像机。多个报警信号出现时,报警信号可以顺序切换到不同的监视器上,报警解除后图像自动取消,防止漏报。有人在防盗系统设防期间进入安装控测器的办公室或开启安装门感应器的房门时,CCTV系统可在控制室内自动切换到相应区域图像信号。

#### 2. CCTV与消防报警系统联动

火灾报警系统出现火警信号时,该区域摄像机信号切换到控制室监视器上,观察是否误报或火情大小。

#### 3. CCTV与门禁系统联动

当有人进入房门读卡时,摄像机也可将这一过程切换到控制室,并进行录像。在特殊场合,进入房门需经保安人员认可时,CCTV将图像切换到指定的监视器上,由保安人员认可后才可以进入房门。

#### 4. CCTV与巡更系统联动

在巡更人员到达巡更站点时,可联动摄像机保证巡更者的安全。

#### 5. CCTV与停车场管理系统联动

当车辆进出停车场时联动摄像机,并进行录像,以便以后对照进出车辆的情况,保证车

辆安全。当停车场系统出现故障时,联动摄像机观察故障情况,在控制室内操作栅栏机,保证车辆通行,并及时维修。

#### 6. 消防报警系统与其他系统联动

消防报警系统本身具备了国家规定的联动功能,但其并不能够实现弱电系统的全面的联动,与其他系统联网后除了能够实现与 CCTV 系统的联动外,还可以实现多种功能的联动。

#### 7. 消防报警系统与智慧卡门禁系统的联动

当出现火警后 BMS 可以联动智慧卡读卡机电磁锁,打开出现火情层面的所有房门的电磁锁,以确保人员的迅速疏散。

#### 8. 消防报警系统与配电照明系统的联动

消防报警系统与配电照明系统和通风系统的联动是在出现火警时关断相应层面的新风机组、风机盘管和配电照明,防止火情进一步扩展。

#### 9. 消防报警系统与故障监测

由于楼宇自控系统对消防报警系统的重要部件设备进行监视,当消防报警系统设备出现故障以后会立该通知相关部门。

#### 10. 智慧卡系统与其他系统联动

智慧卡系统除了与防火系统和 CCTV 系统联动还可以与照明系统相联动。

#### 11. 智慧卡系统与照明系统联动

当有人读卡时,照明系统将打开相应区域的公共照明,并根据设定的延时时间关闭灯光照明。

#### 12. 智慧卡系统与空调系统联动

智慧卡系统也可与新风机和风机盘管系统联动,通过智慧卡控制打开新风机组和风机盘管,当有人进入办公室后打开空调。

#### 13. 智慧卡系统与保安系统联动

当保安系统出现报警时,智慧卡系统也可以按照程序关闭指定的出入口,只能由保安人员打开。

BAS 中设备集成:BAS 楼宇集成管理系统主要是楼宇内部实时信息系统的集成。这些系统对报警要设定,要求在有限时间内得到快速响应。BAS 集成以下弱电子系统:楼宇设备自控系统(BAS)、火灾报警子系统(FAS)、闭路监控及保安管理系统(SMS)等。

BMS 楼宇集成管理是以 S600 APOG 系统为基础,将各个弱电子系统通过相应的网关接口,集成到 BMS 楼宇集成管理平台下,具体集成方式如下说明:

楼宇设备自控系统(BAS):是以该系统为基础,不存在网关接口问题。

火灾报警系统集成到(FAS):通过消防报警系统网关,将报警信息集成到 BMS 楼宇集成管理系统中,通过 BMS 楼宇集成管理系统,可以实现对火灾报警系统的二次监控。

#### (二)CAS、OAS 集成

CAS 主要是大厦内通讯相关子系统或设备的集成。

主要包括:网络管理、程控交换机管理、内部寻呼无线通讯。

CAS 集成主要体现在各个子系统保持相对独立基础上,各子系统与 BMS 其他弱电子系统的接口,并因此带来的互动服务,例如:BMS 可以将火灾报警信息通过寻呼系统与主要人员相连,可以通过软件设定,与程控交换机相连,将火灾报警信息送至消防局。

OAS 指针对大厦使用要求,而通过选用一些标准的办公软件开发平台和相应的软件程序包,开发出适合大厦具体要求的办公/物业管理软件,主要包括:财务/人事、决策支持、公共信息、Internet/Intranet 浏览等。

OAS 集成主要体现在基于网络基础的集成使用软件开发,采用相关的平台和工具软件包。OAS 处于大厦内主干网络上,是信息的综合和集成。

### (三)BMS、OAS、CAS 关系:

BMS、OAS、CAS 保持相对独立性,三者之间具体关系体现在 IBM 一体化集成管理系统中具体功能要求。

## 三、实现高效、快捷、节能的集中管理

智能建筑的主要特点就是为用户提供实现高效、快捷、节能的集中管理的手段。实现这些功能是系统集成的首要任务。智能建筑不仅形式上外在名称好听,更重要的在于它的内容,即它可通过建筑设备自动化控制达到明显的节能效果;它可通过电脑网络形成的“神经系统”实现快捷简便的管理;它可通过国际互联网专线接入系统实现建筑物之间、城际之间、甚至国际间的通畅的信息交流,从而达到高效办公的目标。

系统集成的最终任务就是将智能建筑为经营管理和服务的需要而购置的各种弱电系统和设备尽可能在统一的软、硬件平台上(包括网络和数据库等)组成一个能满足各项功能需求的完整的系统。

为了实现上述功能集成,工程中有关系统技术人员应密切配合,从可行性研究、需求调研、系统分析,直到系统总体设计、详细设计包括各分系统设计以及所有接口设计、系统实施、安装调试、鉴定验收等系统建设的全过程,自始至终都应围绕全面实现这些目标而努力。

## 四、提供开发完善的综合管理信息软件

从目前国内的现状来看,大多数集成商都是提供成套的计算机设备、控制设备、网络设备、操作系统和数据库系统等产品,同时开发相应的软件,按一定的标准规范,建立一个大型的应用系统或网络工程。

集成系统是一个先进而又经济实用的综合系统,可分为综合布线及计算机网络系统、楼宇自控系统、消防报警系统、背景音乐和公共广播系统、保安监控系统、卫星电视系统、地下通讯系统、停车场收费管理系统、管理信息系统等,对如此大的范围内的弱电系统实行总集成,达到信息共享、资源共享,提高整个项目的运营效率和综合服务水平,就必须根据各子系统之间的相互关联和数据流向,高起点地建设一个能满足当前和今后发展需求的综合管理信息系统,即集成系统。

所谓“高起点”,至少包含以下含义:建设大厦集成系统,不但要搞好信息基础设施,根据信息采集、处理、存储和流动要求,构筑由信息设备、通信网络、数据库和支持软件等组成的计算机和网络环境,而且更重要的是,要建立信息资源管理的标准,搞好业务过程处理的信息化,保证按标准、按规范组织信息、管理信息,培养和提高全员的信息化水平和素质,从而实现更高层次的数据环境和人文环境的集成。可以说,系统集成的核心任务是数据集成,是对信息资源实行标准化和规范化管理。而要做到这一点,就要求集成系统的开发商和用户始终紧密配合,不断深入信息需求分析,搞好总体规划的设计,综合用好新一代的信息技术。

## 五、提供技术储备及简便升级

充分的集成技术储备是实现功能集成的保证。在实际的系统建设中,要全面实现功能集成是一件十分重要的任务,需要足够的集成技术储备作保证。由于历史的原因或者内部体制和外部条件的种种约束,至今弱电系统的各类应用平台仍十分复杂,它们相互之间,或与新建的系统及设备之间系统平台互不兼容,网络结构和数据库结构不一致,内部和外部都无法联网通讯、共享资源,特别是各类应用系统开发的软件,标准化和规范性不高,将导致不同的分系统和子系统之间连接困难。为此,要实现功能集成应在以下两方面有相当的集成技术储备作保证。

1)对商品化的软、硬件产品的集成技术:广泛掌握各厂商的产品特性、测试条件和工具、接口特性和标准;熟悉国际、国内有关的标准、规范和协议;制定一套行之有效的测试、验收和工程实施标准;选择合适的软硬件接口技术、连接技术。

2)对开发的应用软件的集成技术:从应用软件开发的最初阶段,就要按系统集成的要求,加强对软件开发的管理、软件质量的管理、文档的管理,保证应用软件的可维护性、可靠性、可读性、可移植性和兼容性,从总体上取得对各子系统应用软件的控制权和维护权。通过对各子系统的适当调整,实现各个应用系统的可互联性。

## 第五章 建筑智能化系统的设计与会审

建筑智能化系统设计在智能建筑中虽所占投资比例不多,但它是智能建筑建设的灵魂。建筑智能化系统作为大厦的大脑和神经中枢,必须对其设计予以充分的重视。

### 一、设计标准、规范

标准及规范是行业管理的核心内容之一,也是设计、业主、施工、监理等各方共同的标尺。在实际工程中之所以在业主、施工方、监理之间产生矛盾,一个重要原因便是在此方面没有一把共同的尺子衡量是非。这方面目前的局面是多种标准共存,有的执行北美的、有的执行欧洲的、有的执行地方的,这些标准各取所需。应当承认,这些标准都起到了一定作用,总的来看,国家的技术管理相对工程实际需要尽管有所滞后,主管部门还是在市场需要的推动下陆续出台了一些重要的标准规范,基本满足了工程建设的需要。

智能建筑设计标准、规范大致分为国际、国家、行业、地方四部分。国际标准目前作为参考执行的技术标准,起着暂时替代国内所缺标准的作用,其在工程中的指导地位取决于有关各方的约定。

1)国际标准以 IEC、ISO 系列标准为主,其数量特别是其中的工业产品标准非常多,可以说是汗牛充栋。熟悉所有这些标准是件不容易的事,况且也没多大必要。根据工程的需要,对国际标准从整体上应有大致的了解,搞清分类的概念,有什么具体问题查找相关的标准即可。

国家标准是在全国范围内都应执行的权威标准,一般冠以 GB 为文件号字头。我们国家历来重视工程规范、标准的编制,许多行业的规范齐全。智能建筑相应规范滞后,带来许多问题,反映到管理部门,成为尽快出台智能建筑法规、规范的动力。在发展中规范,在规范中发展,这样做符合一般规范产生过程。国家规范出台是一件十分慎重的事,必须经得住时间和实践的检验,必须经工程建设的试运行,实践反映确实条件成熟了,才能推出执行。

2)国家现有标准主要有:(1)仅就智能建筑中的一个子系统做出的规定有:《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》(GB/T50311—2000)、《建筑与建筑群综合布线系统工程施工及验收规范》(GB/T50312—2000)、《民用闭路电视系统工程设计规范》(GB/T50198—94)、《火灾自动报警系统工程设计规范》(GB50116—98)、《火灾自动报警系统工程施工及验收规范》(GB50116—92)等。(2)全国性的内容涵盖智能建筑整体的综合性规范主要是《智能建筑设计标准》(GB/T50314—2000)。其中主要内容有系统集成、BAS、OAS、CAS 及住宅智能化等。内容较全面,有利于改变目前单项标准并存的局面。

3)全国行业标准有《民用建筑电气设计规范》、《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》(CECS72:97)、《建筑与建筑群综合布线系统工程施工及验收规范》等。由于智能建筑发展快,有的标准因出台较早,现在看是简单一些,但从内容上看标准的深度和广度发展是迅速的。另外,1998 年出版的《智能建筑设计施工图集》(上、下册),涵盖了设计和施工两方面内容,其中罗列了细节做法和系统模式等,可作为具体工程的参考。有些设计单位别出心裁搞出的样式,或者业主提出一些过高要求,实际上实现不了,结果是花钱多而效果不理想,因此,应用这本图集来参考衡量是必要的,有助于恰如其分地设计技术方案。

4)过去国内用的较多的是地方标准。北京、上海、江苏等地方走在前面,上海市《智能建筑设计标准》1995年出台,比较早,涉及面较全,在许多工程中被采用,发挥了较好的作用。近几年业主、设计、施工单位等有关方面在一些项目中共同选用这一标准。此标准有其特点,例如率先把各专业协调问题列出来,要求建筑与智能化各专业设计档次配套一致,好马配好鞍。以建筑专业为例,它提出了层高的要求(吊顶距地达不到2.7米就不够甲级),提出了环境如温度、湿度、二氧化碳含量等指标。

标准在工程中的作用众所周知,无论是设计、施工、业主、质检、监理,都要以此为依据开展工作,不能自作主张,自定标尺。包括地方建委、技监局等组织的智能建筑验收,也是以国家标准为据。常用的智能建筑标准详见书后附录。

## 二、设计依据

设计依据是设计的出发点,原始的存档文件。它一般包括三部分。

1)国家、地方政府的有关设计规范、标准,内容暂缺的方面可参照相应的国际标准及行业标准执行。

2)立项文件、用户需求调查报告、招标的标书、合同所附的验收标准及业主的建设要求。

3)建筑、电气、空调、通风、采暖、给排水及结构等专业提供的设计资料。在深化设计阶段,系统集成商向参与集成的各弱电系统所提要求,各弱电系统向系统集成商提供的协作资料和接口通讯协议承诺,各专业协调所形成的变更纪要,尤其是管槽施工方面的调整亦应作为变更设计的依据。

## 三、设计原则

1)先进性。要求设计单位采用最新先进技术,不能是过时落伍的,现设计单位多为电脑出图,PC中存了不少过去的工程图,若拿出来稍加改动当然省事,但技术先进性不行。业主作为委托方,应当有个档次技术指标要求,设备器件要配套,不能高的高,低的低,寿命长的长,短的短。一木桶水的容积取决于最短的那块木板,这就是有名的木桶效应。系统先进性表现在许多方面,一般应包括:系统适应性强,系统组成模块化,可分为不同等级的独立系统,每级都具有非常清楚的功能和权限,既可用于单独的管理,也可用于一个区域的、分散的集中管理。例如在楼控的网络扩展方面,可与其他厂家的系统或产品(包括各种形式PLC,消防系统等)联接;具有优越的远程通讯功能,能够使不同楼宇间的控制系统联系起来组成一个集群系统;具有网络结构的开放性和兼容性,确保先进通讯技术结合的能力,保证系统结构在产品更新换代时的延续性。

2)实用性。指技术、设备是成熟可靠的,既要满足实用要求又要使用可靠。目前建筑智能化系统的业界常见外商的夸张宣传,其实有的是刚试用,性能尚不稳定。特别是一些软件,未经工程使用检验,不可贸然采用,即不能做试验工程。工程不同于科研,必须按合同交工,不许失败。

3)开放性。建筑智能化系统目前发展快,厂商多,但标准不统一,常自成一家,排斥别的产品。如无开放性,则系统运行后便受制于人,只能使用同一厂家产品,即使价格昂贵也别无选择。所以开放性是公平竞争的前提,同时,也是系统集成的基本要求。智能化的重要目标是系统集成,没有开放性,楼控系统与车库自动化系统、保安监控系统、消防系统等都无法集成。这方面的工作正逐步进行,现用的方法是采用网关实现系统间的通讯,所以要求产品集成。这方面的工作正逐步进行,现用的方法是采用网关实现系统间的通讯,所以要求产品集成。

的工业标准能相互沟通。一般国外大的产品公司这方面作得较好,故在建设智能大厦之初,应考虑到今后系统增加的需要,若无远虑,必有近忧。事物都是一分为二的,Internet 是世界上最大的计算机网络,因此,智能建筑建立与 Internet 的联系是必然的,也是开放性的最好体现。但另一方面,对外联系的开通为外部的不法侵入提供了可能,这就埋下了安全隐患,因此,必须在开放的同时采取必要的安全措施。

4)可操作性。智能化的特点应是功能强而易操作。建筑智能化系统目前趋势是子系统越来越多,越来越复杂,对操作管理的要求越来越高,对用户要求相对降低。这一方面主要是PC界面越来越友好,它是直接面对用户的人机对话窗口,系统要运行管理,首先管理者要面对中控室终端PC屏幕,观察运行,发出指令均在此处进行。电脑界面如复杂,用户学习掌握就困难,许多业主一开始不提出此方面的要求,系统供应商提供什么业主都接受。实际上各个厂家的用户界面有时差别很大,尽管系统交付使用时培训一段时间,但在实际工作中,还会遇到各种问题无法解决,问题往往发生在终端,还得靠厂家远程指导解决。而此项服务,有的厂家还不能提供。

5)可集成性。与之相联系的是兼容性。国内很重视系统集成甚至把它作为建筑智能化系统水平高低的标志,但技术上难度大,目前学界和业界都正在联合攻关。理论上描述的智能化系统情景诱人,但实际上与之尚有差距,现在业界重视系统集成,宣传方面这是一个亮点,但从实际工程来看,系统集成在各地发展得很不平衡,原因之一就是各弱电系统的可集成性参差不齐,有的系统还停留在楼宇机电系统的集成控制阶段,有的已经初步实现以楼控为主的控制域和以综合布线为主的信息域的集成。所谓初步是因尚存在不少问题,例如有的工程通过中央数据库联通控制域和信息域,达到信息共享,一个子系统可以访问另一个子系统,但是,反应速度较慢。如果报警速度慢,则妨碍实用。一般的办公楼可集成的系统应包括楼控、消防、保安、广播、车库等系统,可集成性保证了系统联动的实现。

6)可扩充性。现在信息技术发展快,每隔几年技术产品就要升级换代。智能建筑投资巨大,必须有超前意识,在设计中采取措施为今后业主扩充系统、技术升级做好准备。例如,选用质量较好的终端执行器件,在升级时不波及到这些硬件设施。

7)可靠性。指技术成熟,工作可靠,运行故障少,性能稳定,易于互换维修。具体讲,即在设计上充分体现分散控制、集中管理的特点,保证每个子系统都能独立控制,同时在中央工作站又能做到集中管理,使得整个系统结构完善、性能可靠。系统的各级别设备都可独立完成操作,即在同一时刻组成不同级别的集散系统(或不同级别的结构组织形式)。尽量采用免维护产品是提高可靠性的有效途径。例如兰吉尔公司专利产品——电动液压调节阀和电磁阀,以其高精度和低故障率大大提高了系统的可靠性。

8)安全性。指系统工作的安全保密性能好,对内事故少,故障影响面小,对外既保证交流畅通又可防止病毒侵入、机密外泄等问题发生。

9)经济性。指性能价格比好,即物美价廉,物超所值。智能建筑效益巨大,投资也大,中国的国情决定了工程建设一定要少花钱,多办事,提倡节约。事实上,从智能建筑的实际来看,多花钱未必能办好事,花巨资建成的系统不能全部使用或基本不用便是极大的浪费。因此,必须从实际需要出发,档次定位适中,不盲目攀比,在产品选型上货比三家,选用市场上性能好而价廉的产品。目前,系统中的各个组成部分已由过去的非标准化产品发展成标准化、专业化产品,从而使系统的设计安装及扩展更加方便、灵活,系统的运行更加可靠,系统的投资大大降低。

以空调自控系统为例,何谓经济实用?要求内容应包括:结构形式为模块式,控制方式灵活,控制层的维护和扩展方便。管理系统可以方便地扩展,节省初期投资,系统各部分可分别随调试完成投入使用。系统能够满足物业管理上节省费用的要求,投入有限的使用能量即能保证房间的高标准和舒适性。

#### 四、设计构思与要点

##### (一)智能建筑设计构思

智能建筑设计构思是一项创造性的工作,虽然智能化系统的功能大同小异,但每个工程均有其具体的情况,不是既有工程的简单堆积与裁减所能解决问题的。设计构思要解决该项目的智能化建设重点、技术方案比较选择、特点确定等方面的问题。如某写字楼的设计构思框架是:空调系统采用 VAV 可调风量系统达到温度、湿度、二氧化碳浓度的全面控制;采用卫星无线接入国际互联网的方式,建立大厦与外界沟通的信息高速公路;采用不停车识别车库管理系统;消防、电力、安保等系统的工作状态均进入中控室,智能化系统集成的建设目标定位在 BMS 级。

##### (二)设计要点

1)智能建筑的建设目标和定位,系统集成级别的确定,智能化子系统的组成及功能的确定。在这方面应重点考虑建筑规模和使用性质,一般的建筑规模越大,子系统越多,系统集成的级别越高。依建筑的使用性质可分为商业、金融、办公、住宅、公共、综合等,客观上限定了智能化系统的组合形式,即建筑用途不同,其建筑智能化系统的组成和功能也相应不同。

2)技术方案的选择。例如,在信息系统方面,首先是采用千兆位以太网为骨干网还是采用 ATM 为骨干网;计算机网络是局域网还是广域网或者城域网;网络的拓扑结构是什么方式,等等。

就骨干网的选择而言,这是信息系统方面的关键技术。比较千兆位以太网为骨干网和 ATM 为骨干网这两种技术,目前都是先进的。前者支持向 Intranet 转移,支持音频、视频的应用,响应时间短,容错能力强,可操作性好,适合于用户端的多业务接入。后者沿用电信网设计思想,面向连接,注重中央控制,它有灵活的虚拟局域网划分,有高度的开放性和可扩展性,可靠性高,适合于有严格性能保证和安全性的商业骨干网。

局域网的常见拓扑结构有:星型结构、总线结构、环行结构、树型结构和混合结构等。这些结构形式决定了网络中各个节点相互联结的方法和表现形式。

综合布线的形式级别可供选择的有:基本型、增强型和综合型。就系统类别而言,有 3 类、4 类、5 类、超 5 类、6 类、千兆比系统等。在设计时,应当系统配置对称,好马配好鞍,不能造成系统标准高低不配套。在垂直干线系统中,一般是数据干线采用六芯、十二芯(六芯 × 2 造价较低)光纤,语音干线采用三类大对数电缆;水平子系统中,一般采用超 5 类线缆即可满足使用要求,如采用 6 类线,比超 5 类线缆价格约增加 30%,传输带宽可增加两倍多。

双绞线的绞和只能保护电缆不被磁场干扰,而不能使其不被电场干扰。事实上,许多干扰源发射的是电场或电磁场。综合布线是采用屏蔽线缆(FTP)还是采用非屏蔽线缆(UTP),何者为优?对此业界莫衷一是,一般认为,应根据使用场合来选择。UTP 线缆价格低,施工容易,对接地要求不高,有一套完整的参数测试方法,在普通工程中大量采用。而 FTP 线缆价格较高,对接地要求高,施工较复杂,目前配套测试方法尚缺。但是,它的突出优点是可显著减弱来自外界的干扰信号和自身线缆的信号散射,保密性强。另外,屏蔽层在

抵抗干扰的同时可有效防止中途阻断,而 UTP 线缆的容易被阻断,这是因为数据线缆的散射水平越高,就越容易中途阻断网络。因此,对于重要工程,数据线缆及插接件都应当是屏蔽的,以保护网络免受外界任何干扰源的干扰,防止中途阻断,保护数据安全及数据传输品质。尤其在网络的速率增长较快的条件下,屏蔽变得更为重要。

高层综合性智能建筑信息点中数据点的比例一般高于语音点,终端 PC 大多是 10Mbps 的以太网用户,需要千兆以太网、100/155 Mbps 的大型服务器或高端工作站较少。因此,水平子系统线缆一般采用 5 类或超 5 类即可满足使用要求。对于 622 Mbps 的桌面工作站而言,使用光纤较为合理。光纤具有铜缆所没有的长处,随着信息传输要求的不断提高,光纤成本的逐步下降,光纤除用于主干网及其他综合布线部分外,光纤到桌面是适应一切特殊要求的合理选择。

在系统集成方面,首先应根据使用要求确定系统集成的级别和内容,其次是系统集成的模式。模式有子系统集成模式和综合集成模式。前者是在子系统设各自的管理级,子系统的操作和管理软件不在同一个平台上,但中央管理工作站在进行集成是需要与子系统建立通信协议。后者是集成系统采用统一的操作系统,管理软件运行在同一计算机平台上,子系统与中央管理系统之间没有明显的主从关系,两者的关系是并行处理,信息资源共享,系统功能共享。这种方式的优点是集成程度高,效率高,统一软件和操作系统,中央机同子系统无界面障碍。

在设计系统集成时应特别注意,限于各方面的条件,先要保证各个子系统的目标实现,不要盲目追求系统集成的高级别、大容量和系统全。否则,既无必要,难度也大,影响基本目标的实现。

3)主要系统产品品牌的选择。国内建筑智能化系统产品市场上的主流产品品牌以外国的产品为主。除了假冒产品,其产品质量一般是可以的。但在价格、用途、技术标准等方面各有不同。因此应在性价比、配置合理、集成通讯、市场占有率等方面作重点考虑。在综合布线系统中,如系统电缆的类别(cat3、cat5、cat6)、是否屏蔽线缆、垂直数据干线是否采用光纤、光纤是否到桌面、光纤的类型等前提已确定,可在安普、郎讯、西蒙、百通、通贝、BICC、ALCTEL、DAETWYLER 等诸多产品品牌中选择。

在楼宇自控及系统集成方面,具有工程承包资质且产品市场占有率较多的品牌有:新加坡科技电子有限公司的 ST8200,美国 HONEYWELL 公司的 EXCEL5000 及 EBI 系统,西门子楼宇科技公司的顶峰 S600 系统及 FACILITYWORKS IBMS 系统,美国安德沃公司的集成管理系统等。在这方面宜综合考虑楼控、消防、安保、广播、车库等系统的集成需要,选用一个大系列产品,以免众多厂商产品拼盘所带来的不必要混乱。

4)中控室、消防控制室、电视前端采编室、电话机房等机房的大小、位置、布置的确定。按规定消防控制室应在一层,有门直通户外;为使收视效果好,电视室宜随天线位置设于塔楼顶或裙房屋顶附近;网络中心宜设于大楼中间层以节约线缆;电话机房宜设于四层之下,以便电信线缆引入。此外,机房的电源装置要满足稳压、不间断供电、防静电地板上插座高 0.3m(距地 0.6m)等要求。

5)弱电竖井的位置选择、尺寸确定及空间布置。

6)网络结构的确定。楼宇管理系统是由中央管理站、各种 DDC 控制器及各类传感器、执行机构组成的、能够完成多种控制及管理功能的网络系统。它是随着计算机环境控制的应用而发展起来的一种智能化控制管理网络。如果 IBMS 集成管理系统采用两级网络,一

般一级网可用 1000M 高速以太网,二级可采用 10M 以太网。

7)确定进入综合布线网络的内容。可接入的内容包括电话通信、计算机数据通信、图像会议电视通信。尚未接入的内容包括监视电视、有线电视、火灾自动报警系统、背景音乐与火灾紧急广播系统、楼宇自控系统、停车库管理系统,其中监视电视系统亦可通过适配器接入综合布线,但造价高,图像质量差,且不利于保密。

8)其他问题。如广播音响系统是否平急合用?除了对娱乐有特殊要求之外,一般智能建筑工程采用平急两用系统,其好处是节省投资,缩短工期,节省施工空间(管线较少)。

屋顶天线是否采用自动伺服机构?在内地、盆地等常年风力不大的区域可不设天线的自动伺服机构,但在沿海等风暴时常光临的地区宜采用自动伺服机构。这因为具有抛物面形状的天线朝向一旦迎风,则风阻巨大,加之其一般位于屋顶高处,在大风天气容易造成危险。采用自动伺服机构后,刮风时可及时将天线朝天锁定,这样,由于高空的气流以水平方向为主,气流遇到朝天锁定的天线时,可平滑地由天线上下方通过,风阻应力显著降低,可确保安全。

信息插座问题。信息插座初分为非屏蔽、屏蔽和光纤三类,采用 T568A 或 T568B 标准,采用 T568B 标准的较多。按安装位置,信息插座有壁嵌型和桌面型。按保护方式可分为地面翻盖式、墙上活动盖式(一种是直接推入,一种是掀盖后插入)、墙上 45°斜插式等。按传输速率有低速和高速之别,如 MPS100DH 信息插座适于 622Mbps 高速数据通信及视频应用,而 MGS200 则是可用于千兆位的信息插座。

与信息插座相关的是信息插头。语音插头传统采用 RJ11 用于一般语音传输,RJ45 插头符合 ISDN(可将用户的语音与数据信息按统一标准以数字形式综合的网络)的技术要求,适应通信业务不断扩大的形势,它既可用做电话出线口,又可作为图像显示及计算机终端。在要求传输速率超出 100MHz 时,RJ45 插头不能胜任,可用通贝公司的 ALL—LAN 连接头。

配线架在信息系统中起着承上启下的作用。有电缆配线架和光纤配线架。其连接块有直接压接式和插接式。直接压接式连接块大多用于语音或大容量系统,压接式仅需轻压一下压接器件即可完成连接,俗称打线方式。它安装简便,节省人力及时间。插接式也称快接式。它主要用于数据传输,特点是用户可方便快捷地完成系统的变动或增添,能灵活应付办公空间搬迁、装修所带来的变化。

线缆选择问题。弱电系统中的有线电话如单独布线时应选用 PVC 类的线缆;如采用语音、数据可互换的布线方式时,宜选用 UPT—Cat5/ECat5;无线通讯宜采用同轴电缆、波导管道连接;防盗系统传感器部分可采用屏蔽双绞线(STP);摄像机至切换器等处的视频线可采用同轴电缆(传输距离 200m 以内);消防广播线路应为阻燃型或耐火型的 BV 线;消防电话线路可为阻燃型的 PVC 电话电缆;楼控系统中,模拟信号线路采用屏蔽电缆,开关信号线路采用普通 BV 导线;火灾探测器线路采用专用线路或 UTP—3 或 STP—3 均可;CATV 电视系统中,通常使用同轴电缆。

## 五、设计阶段

设计阶段可分为技术经济可行性分析、初步方案设计、总体设计、深化设计、设计会审及竣工图。

1)技术经济可行性分析:该项工作可在立项前后,由业主委托技术咨询单位、经济评估单位或专业设计研究单位进行,其工作程序是先进行调查研究,了解项目的环境资料、市场需求、业主的建设目标、投资规模弹性范围、工期要求、房地产业动态,然后,根据用户的使用

要求、建设目标,有针对性地选择有关对口的技术设备,在性能大致与业主的要求档次相符的前提下,制定几套各具特点的建设方案,并对其进行技术性能与经济成本的性价比分析,从中经过优化方案选择出一至三个方案供业主选择,并提出报告撰写者自己的意见。

本章后附北方地区某高级公寓智能化系统的技术经济分析报告,作为参考(见附一)。

2)初步方案设计:按照建设部1997年290号文件的规定,建筑智能化系统工程应由该项目的工程设计单位总体负责,具体的系统设计必须由具有甲级设计资格或专项设计资格的设计机构承担。因此,业主应当委托合格的单位承担设计工作。初步设计是设计单位应首先完成的工作。初步设计主要由四部分组成,即初步设计报告、系统图、主要的平面布置图及投资概算。

初步设计报告内容包括设计依据、设计内容、系统功能及主要指标等方面的文字描述,包括一些必要的表格。

系统图一般是按各子系统单独出图,在此基础上,可制作综合性的框架结构图,特别是系统集成与软件开发,可有多种灵活的表现形式。总之,要求表达出系统的基本结构、主体组成、层次分布、主要设备选型以及线路敷设原则等。

主要的平面布置图包括中央控制室的布置、各弱电机房的位置、主要设备分布、线路敷设方式及路由、弱电竖井位置及平面布置等。

投资概算的前半部是主要设备材料表,后半部是根据工程概算定额计算出的分项造价及造价汇总。

3)总体设计:这是设计工作的第二步,目的在于从宏观上确定智能化系统的建设级别,整体结构及技术特点。与土建设计相比,智能化系统设计工作因其先进而复杂的特点,设计步骤与内容有着其独特性。总体设计的重点在于系统集成,其内容应在初步设计的基础上具体化。为了突出重点,保证重要目标的实现,宜对楼控系统、电脑网络系统、办公自动化系统、消防系统、安保系统编写详细的专题报告,对其设计原则、技术措施、实现的手段和程序做出尽可能详细的阐述。

4)深化设计:根据规定,深化设计应在项目设计单位的指导下,由系统集成商完成出图工作。深化设计与土建设计有很大不同,此阶段要等甲方将弱电总包单位、分包单位、主要定货合同、施工合同确定后,针对已选定的具体设备进行安装调试服务的工程细致设计,因为建筑法规定设计单位不宜指定产品,应在设计单位配合下业主选择设备或通过招标决定,而智能化系统设备之间往往表现形式差异较多,因此,确定设备是深化设计的前提,否则便是无的放矢。在产品选择方面,虽然大家都希望产品国产化,但事实上目前是外商占领了大部分市场,这是因为国际著名公司的产品系列齐全,便于配套,加之其生产规模大,售价较低。

深化设计的内容应符合标书及合同建设目标的要求,其深度应满足施工安装、调试的需要。深化设计分为两大部分,一为工程图纸,二为软件文本。图纸包括目录、设计说明、设备材料表、详细的平面布置图、系统图、控制原理图、机房平面布置图、安装详图、端子接线图、竖井平面布置图、管线断面布置图、桥架电缆排列断面图、非标部件大样图等。软件文本主要指:系统集成、物业管理及办公自动化系统的界面样张,软件的结构、组成、功能,系统集成的联动安排,功能详述等。

5)设计会审及竣工图:在深化设计之后,现场施工之前,应组织有业主、监理、土建设计单位及承包商参加的图纸会审。会审的目的是审查、确认将要用于施工的蓝图,其重点是智能化系统与建筑设备专业在空间的位置有无冲撞,有无优化调整的可能。另外要注意与装

修工程的配合,保证智能建筑级别所要求的吊顶高度。例如,甲级智能建筑应保证吊顶高度不低于2.7m。

## 六、智能建筑设计的分类特点

智能建筑在起始阶段主要在办公楼方面发展,时至今日,智能建筑的类型已是多种多样,五彩缤纷,智能银行、智能医院、智能综合楼、智能宾馆饭店、智能商务写字楼……几乎所有的建筑类型都可智能化。其各自特点主要在于使用性质的区别,子系统的多少,系统集成级别的高低,功能的不同等方面。

智能银行的设计以安全、保密为特点,数据库服务器要多备份,安保系统要求高,录像资料应保存时间长。另外,往往还要求时钟系统(包括中心设备——GPS校准系统,主备用母钟系统,自动切换及监控系统;二级子母钟;子钟;输出系统)、同声传译系统等。

智能医院的设计以多媒体视频会议系统为重点,电脑网络的传输速度快、数据库容量大。

智能综合楼、智能宾馆饭店的设计以酒店电脑管理系统为特点,消防系统、卫星电视、有线电视、视频点播方面要求高。广播系统的客房音响应能选择多台节目。

智能商务写字楼的设计具有代表性。它以子系统多、投资高为特点。其中的电脑网络系统、楼控系统、ISP专线接入系统、车库系统均具有重要地位。

超高层建筑的消防弱电系统设计十分重要,其特点应特别予以注意,在此简述如下。

按国标GB5011698《火灾自动报警系统设计规范》要求,建筑物作为火灾自动报警系统的保护对象,共分三级,即特级、一级、二级。凡建筑高度超过100m的建筑为超高层建筑,属于特级保护对象。其火灾报警与联动控制系统的设计要求高于一般建筑,其技术方案必要时需经专家论证。超高层建筑的消防系统设计特点应有以下内容。

1)适用设计与验收规范(暂缺)。按规定,我国的建筑高度为24m及以下的建筑物的消防系统设计按国标《建筑设计防火规范》执行,24~100m高的建筑物按国标《高层民用建筑设计防火规范》执行,地下工业或民用建筑按《人民防空工程设计防火规范》执行。国标是属于强制性技术规定,是约束业主、设计单位、施工单位和验收单位的共同标尺。超高层建筑尚无相应国标,在实际工作中只能参照有关国标及国际标准,按照当地消防主管部门意见,本着安全第一的精神,尽量仔细周详地完成设计工作。

2)火灾探测器的布置标准较高。一般超高层建筑中除了顶层外,各层屋顶为平顶(即层顶坡度为零),层高不超过6m。在此条件下,一般建筑的烟感探测器保护面积一般为 $60\text{m}^2$ ,保护半径为5.8m。但对于超高层建筑,消防主管部门往往要求提高标准,例如要求保护面积为 $40\sim50\text{m}^2$ ,保护半径从严掌握,依探测器位置形成的矩形长宽比确定。显然,探测器的布置以接近正方形布置较为经济。感温探测器设于地下室、厨房及允许吸烟的场所,在平顶条件下,保护面积为 $20\text{m}^2$ ,保护半径为3.6m。需要注意,问题往往出在建筑平面上的边角处,探测器的保护半径达不到审核要求。此类在一般建筑中可通融的问题在超高层中应严格执行规定。另外,在变配电室、发电机房、皮带输送机以及电缆桥架上,除了设气体灭火装置(一般在土建后由业主自建)外,还应考虑设置缆式烟感器。

3)报警手段。除了烟感器、温感器、手报按钮、消火栓按钮等,超高层建筑中的车库、厨房应增设可燃气体探测器等。在各重要机房(有人值班),特别是一层的消防控制室中,应设119专用消防电话,与市电话局119交换设备直通,至于报警层灯一般全设,而报警电铃或

蜂鸣器,因其制造人为恐慌与混乱,在有紧急广播的条件下,多不采用。

4)报警探测器安装场所。超高层中凡超过 $5m^2$  的房间均应设探测器,即使卫生间也不例外。此外,楼梯间是火灾逃生通道,应设探测器。电气竖井不论大小,因其火灾发生可能性大,作用重要而必须逐层设置。手报的设置半径为步行距离 30m,-一般设于楼梯间及出口等逃生通道附近,以便人员在逃离火场时方便报警。

5)避难层的消防安排。避难层的设置是超高层建筑的特殊应急措施。它用于火灾避险时人员暂留,以弥补超高层给消防设备带来的灭火能力不足(国内尤甚)。一般每隔 50m 高度设一个避难层,100~200m 高度设两个避难层。在避难层中一般不设日常办公或生活场所,即其建筑空间仅用于救灾应急。但为了解决超高层实际问题,也为了满足消防自身的需要,通常在保证人员躲避火灾需要的前提下,设置部分设备机房,如防烟正压风机、排烟风机、空调机组、新风机组等,并且要求避难层的正压进风系统独立设置,送风量不小于 $30m^3/h$ 。避难层的排烟风机和正压风机在火灾时用同时工作区段,排烟口和进风口不应贴邻布置。

避难层的烟感器布置条件也是保护半径不大于 5.8m(如设置温感探测器,保护面积不大于 $20m^2$ ),手动报警按钮也是设于出入口近旁,每个防火分区至少设置一个手报,每个手报的负责范围半径不大于 30m,一般距地 1.4m 左右墙上安装。超高层大多为塔楼形状,每层至少一个防火分区,但通常每层大多一个防火分区。

为了保证紧急情况下的通讯畅通,避难层应每隔 20m 设置一个消防专用电话分机或电话插孔。

6)挡烟垂壁的设置。超高层消防从严把握的一个体现是消防措施齐全,手段多样,互为补充。根据火灾的一般规律,初始阶段产生大量烟雾,烟雾先向上升到天花板,然后沿天花板横向蔓延。针对这一规律,在地下各层及裙房各层(这些地方一般易燃物品多)设置挡烟垂壁,当火灾发生时,挡烟垂壁下垂(一般 1.5m),使产生的烟雾在短时间内限制在预先设定的区域,争取人员逃离及救火的宝贵时间、延缓火灾危害扩张的速度。显然,在超高层建筑中设挡烟垂壁,并与消防控制室的联动控制柜相连是十分必要的。

7)火灾报警系统智能化的提高。这个问题分内外两个层次。对火灾报警系统内部而言,超高层建筑一般采用智能型地址编码探测器,而中小普通建筑多用非编码探测器,以回路区分建筑区域。鉴于超高层建筑体量大,面积多,其使用面积的分割具有较大的不确定性,因此,为了适应房间形状、面积、使用性质的变化,每条报警回路应留出 30% 左右的探测器数量裕量。例如,某种报警系统每回路可接器件 98 个,则在设计、施工时注意使每条回路所接器件在 70 个左右。如果报警系统采用的是多线制,而标准层每层面积小(小于 $1000m^2$ ),为了减少回路数,可以每二、三层为一条报警回路。

对火灾报警系统外部而言,智能化的含义主要指系统联动。超高层建筑一般为重要建筑,其政治、经济价值巨大,如果灭火不及时,损失将是惨重的。因此,采用系统联动方式,就成为争取火灾前期时间和主动权的有效手段。例如,火灾报警系统与保安监控系统联动,在火灾之初,火场的摄像机可将现场画面迅速传至中央控制室,通过实景画面,值班人员可以立即确认火灾或是探测器误报,从而马上采取排烟、广播、正压送风、启动消防泵、喷淋、向消防局 119 台报警、降客梯、切断非消防电源等一系列应急措施。又如,火灾报警系统与车库管理系统联动,一旦发现火情,便可声光报警,强制抬起进出口栏杆,使车辆尽快逃出车库。另外,火灾报警系统还可与楼控系统、广播音响系统及门禁系统等联动。只要这些措施可靠得力,超高层建筑的火灾便可被消灭在萌芽状态,将损失减至最小。

8)电动防火卷帘门的设置。电动防火卷帘门主要起隔离作用,其设置位置一般在地下汽车库、裙房商业区及自动扶梯周围,按建筑的防火分区界限安排。一般的电动防火卷帘门内外侧各设一对烟感器、温感器,除了控制箱(一个)可设在内侧或外侧外,内外侧还应各设一个手动启停按钮,距地1.4m左右明装,而位于自动扶梯周围的电动防火卷帘门,其烟感器、温感器只设在外侧(本层工作区一侧)。

从电动防火卷帘门的工作方式来区分,可分为两种:一为隔离式,一般设在防火分区边界的出入口处,一旦探测器报警并确认火灾,防火卷帘门一步降到底,同时喷淋系统开始向起火区和卷帘门喷水。二为疏散式,一般疏散通道上,烟感器报警后经确认(人工确认或两个以上探测器报警)先降金属卷帘至距地1.8m处,如火势发展,温度升高,则温感器动作后防火卷帘门再降至地面。两次动作之间的时间用于门内人员逃离。

无论哪种电动防火卷帘门,在超高层建筑中整个消防系统的一个组成部分,其动作不是独立的。因此,电动防火卷帘门两侧从属于卷帘门控制箱的烟感器、温感器,均应与火灾报警系统的探测器回路相接并在一个系统内工作。

其他重要的防火手段,在高层建筑中包括:

1)防火阀。为了防止烟火沿风管蔓延而设置,因而一般在通风机房外侧装设。特殊情况下,通风风管(如空调管道)被允许进入或穿越电气设备间(如配电室、电话室、中控室),此时在电气设备间过墙处的风管上的墙内、墙外要各设一个防火阀,使设备间的烟火不能外传,也不允许外面的烟火导入设备间。

在平时防火阀处于常开状态,火灾初起时一旦管中气温超过70℃,管道上的防火阀叶片在电磁动力作用下翻转90°,阻断管道。灭火结束,防火阀重新恢复常开状态。

2)排烟阀。设于排烟风机的排烟管道上,多位于出户风口附近。排烟阀平时关闭。火灾之初打开,随之排烟风机联动启动排烟于户外,当火灾继续发展,烟气温度达到280℃时,排烟阀自动关闭(否则风助火势,有助燃副作用),并在下次火灾前一直保持常闭状态。类似的还有防火排烟阀。

3)正压送风系统。火灾时人员不能进入电梯内,因为火灾发生后电梯迫降一层未成而失电,便可能停留于火场中,梯中人员会为烟气窒息。此时人员的逃生通道应是楼梯间。因此,保持楼梯间的正压使烟火不得入内就十分重要了。正压风机一般处于屋顶,与各层的电动风口联动。火灾初起时打开风口,启动正压送风机,使楼梯间、电梯厅处于正压状态。

4)火灾报警系统有效起作用有赖于喷淋系统的可靠工作。当室温升到预定值时,喷淋头的玻璃球会爆破喷洒,此为灭火直接有力的措施,为了监测该系统的正常工作,在喷淋系统设水流指示器、湿式报警阀、喷淋阀等探测器,以及时反映喷淋系统的工作状态于中控室。

综上所述,超高层建筑的高度特点是带来消防弱电系统设计特点的根本原因。从现实看,机动消防车辆的消防能力不可能跟上超高层建筑的发展,因此,超高层建筑的消防设计应立足于建筑内部的消防系统建设,在智能化的旗帜下,努力完善火灾探测、报警、扑救等自动功能,将火险消灭在萌芽状态。另外,消防系统是一个由建筑、设备及电气等专业构成的整体,专业间的密切配合及统筹安排十分重要。这些应是保证超高层建筑安全的基本思路。

下面以办公、商务楼为例,具体说明建筑智能化系统各阶段的设计。

#### 例1:结构化布线工程投资的可行性分析

综合布线系统(PDS)的初投特性:PDS是将原来的相互独立,互不兼容的若干种布线系统,集中成为一套完整的布线系统,并由一个施工单位进行综合施工。这样可省去大量的重

复劳动和设备占用,使布线周期大大缩短。

关于 PDS 和传统布线方式关于初期投资的描述可用图 5.1 的曲线来表示。

由图 5.1 所示,当系统数是 1 时,传统的布线方式的投资约为综合布线的一半。但当系统个数增加时,传统布线方式投资就增加得很快,而 PDS 的初期投资较大,但当系统的个数增加时,它却沿着一条斜率很缓的曲线上升,说明使用 PDS 后的增容投资很小。

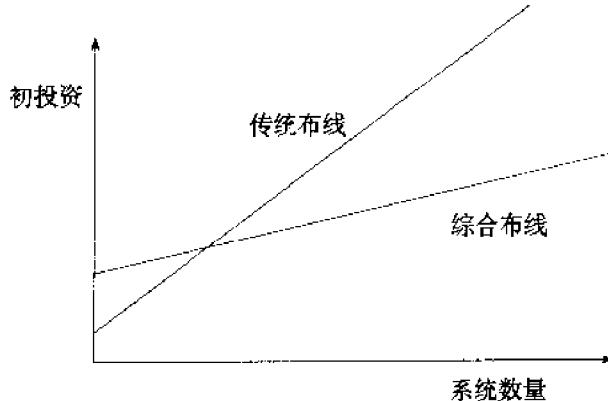


图 5.1 综合布线与传统布线初期投资特性比较

结构化布线系统具有高性能价格比,具体表现在一幢大厦在设计和建设期中往往有许多不可知的情况,只有当用户确定后,才知道计算机网络配置和其他语音、数据通讯的需求。采用标准的 PDS 布线后,只需将电话或终端插入早已敷设在墙壁上的标准插座,然后在 PDS 的水平子系统配线间的跳线架做相应的跳线操作,就可解决用户的需求。

1) 大厦的使用者当需要把设备从一个房间搬迁到另一层的房间去,或者在一个房间中增加其他新的设备时,同样只要在原电话插口做简单的分线处理,然后在同层弱电井的配线间和总设备间做相应的跳线处理,很快就可以实现这些新增加的需求,而不需要重新布线。

2) 如果采用光纤、超五类线缆混合的 PDS 布线方式,可以解决诸如三维多媒体的传输和拥护对 ISDN、ATM 的需求,可以实现大厦与未来全球信息高速公路的接归等具有前瞻性的需求。根据世界计算机与通讯技术的发展,它可以保证十年,甚至更长的时期内的技术的先进性。如图 5.2 所示,随着时间的推移与用户需求的增加,PDS 布线的曲线是上升的,传统布线的曲线是下降的,这样就形成一个剪刀差,时间越长,两种布线方式的性能价格比的差距越大。

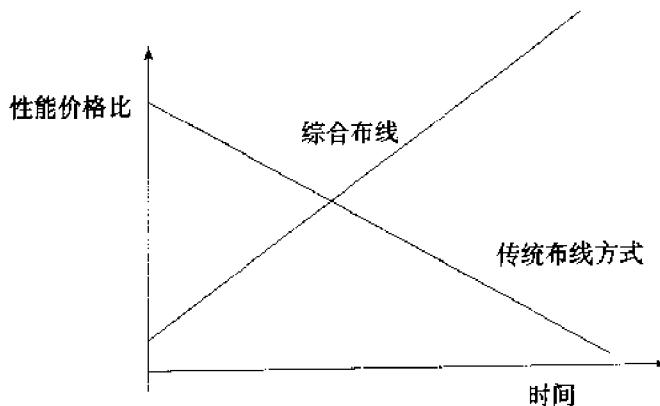


图 5.2 传统布线与综合布线性能价格比曲线

3) 性能价格比的另一方面体现在远期投资上,一幢大楼竣工后,要花费相当大的费用使

大楼正常运转。据统计，在一座大厦的整个生命周期内，初期投资只占 11%，而运行费用占 50%，变更费用占 25%。如果在初期投资阶段，增加一部分必要的 PDS 投资，对将来的运行费用和变更费用肯定会相应减少。

综上所述，在大厦的初期投资阶段，采用结构化布线系统，是明智之举。

### 例 2：结构化布线系统总体设计

结构化布线系统综述：结构化布线系统在办公、商业写字为主的综合性大厦中的实现，是将先进、开放的计算机网络和综合数字电话网（ISDN）引入大厦的智能性规划中，为大厦在 OA（办公自动化）、CA（通讯自动化）和 BA（楼宇自动化）方面打下了坚实、灵活的基础。

结构化布线工程充分利用结构化布线系统的思想进行设计，使整个布线系统具有实用性、灵活性、可扩充性和真正的开放性。一次性布线，保证在 15~20 年内，其系统性能不会下降，功能不会落后，不会因为网络配置的变化而如旧式布线方法那样重复土木工程、破坏建筑物的原有结构、增加不必要的投资，真正地达到一次性投资，长年受益。其具体表现为建成后的大厦结构化布线系统应具有下述的先进性能。

实用性：能支持各种数据通信、多媒体技术以及信息管理系统等，并且能适应现代和未来技术的发展。

灵活性：任意信息点能够连结不同类型的设备，如计算机、打印机、终端、服务器等。

开放性：能够支持任何厂家的各种网络产品，支持各种网络结构（总线、星型、环型等）。

模块化：除铺设建筑的水平线缆外，其余所有的接插件都是积木化的，使用方便、易于管理和服务。

扩充性：实施后的结构化布线系统是可扩充的，以便将来有更大的需求时，很容易将设备安装进去。

经济性：一次性投资，维护费用极低，使整体投资效益达到最大。

设计的依据：在结构化布线工程中，应遵循以下的标准来进行设计：《国际商务建筑线缆标准》（TIA/EIA 568）、《国际商务建筑通信基础管理标准》（TIA/EIA 606）、《国际商务建筑通信设施规划和管路敷设标准》（TIA/EIA 569）、《建筑与建筑物综合布线系统工程设计规范》、《ISO/IEC 11801 系列标准》。

在结构化布线工程中，所用的布线器材可采用朗讯、西蒙、AMP、BICC 等公司的超五类和光纤系列产品。这些公司生产的布线的所有材料和技术均得到了国际、国内的肯定和认可。

在结构化布线的不同领域内，从小型办公室到宏大的楼宇甚至更大的校园，AMP 都有相应的设备以配合，能够提供支持语音、数据、视频的完整网络基础，包括所有用来解决未来的网络发展所需的产品和服务。

### 例 3：结构化布线系统详细设计

#### 一、建筑物的结构分析

一般大厦的裙楼建筑面积较大，如果大楼每层设一个配线间，最远信息点至配线间再加上弯曲和留余将超过 90m，不符合 TIA/EIA 568 的关于最大线缆长度的规定。因此，在裙楼各层的电梯间的两侧分设两个配线间（Cross Connect）。而在大厦地上标准层中，每层建筑面积较少，设立单独的楼层配线间就可以满足整层信息点的应用和连接要求。所以，在标准层中，一般采用单独的配线间来满足应用需求。

#### 二、系统的设计构思

结构化布线系统采用分布式网络管理的设计思想。

在每个楼层中，设立楼层配线间(Telecommunication Cross-Connect)。地面以上的楼层主要用于办公和写字楼，因此，我们采用增强式网络布线方式，平均每个服务区的服务面积为 $10m^2$ 。地面以下主要是仓库和车库，这里的应用需求相对较弱，所以采用普通式网络布线方式，进行信息点布设。

通过对建筑平面图的分析，裙房各层的楼层配线间至楼两端的最近信息点可能超过90m，所以在裙房各层设立两个分配线间管理每层楼的信息点，标准层以及地下各层水平子系统距离在90m以内，在这些楼层中，每层设立一个配线间。

主配线间(Main Cross-Connect)设在2楼。主配线间按服务的性质分为两个，一个是计算机网络中心，一个是程控机房。主配线间集中了各种交换设备和配线器件，如一些网络设备、较为昂贵的主机系统以及保证大楼通信的程控交换机等等。

中继配线间(Entrance Closet)的位置在同电信部门充分接触协商后，根据中继线路的性质、入楼方式进行确定。根据经验，针对智能大厦这样的高级建筑，中继线一般通过管道或直埋电缆的方式进入大楼。所以中继配线间的位置选择在一楼靠近主配线间的位置。

在水平和干线子系统中，有光纤、光纤和超五类线混合使用、超五类线等三种布线方式。考虑到智能大厦的具体情况，并在充分地考虑到性能价格比后，一般干线子系统采用光纤和大对数电缆，水平采用超五类双绞线。同时，数据和语音信息口可互换，这种设计能充分满足综合数字业务网(ISDN)的通信标准和今后的网络升级。当智能大厦需要通过综合数字业务网(ISDN)与国内外其他的智能大厦相连时，能够非常方便地通过现行的结构化布线系统平台，组成全方位的信息互访系统，充分适应信息系统未来的发展趋势。

### 三、各子系统的设计

#### (一) 工作区子系统

工作区子系统由终端设备连接到信息插座的连线组成，它包括适配软线、连接器和连接所需的扩展软线。在一般大厦工程中涉及到的工作区器件如下：

1) 信息插座：如采用AMP美式双口面板和超五类模块见图5.3。

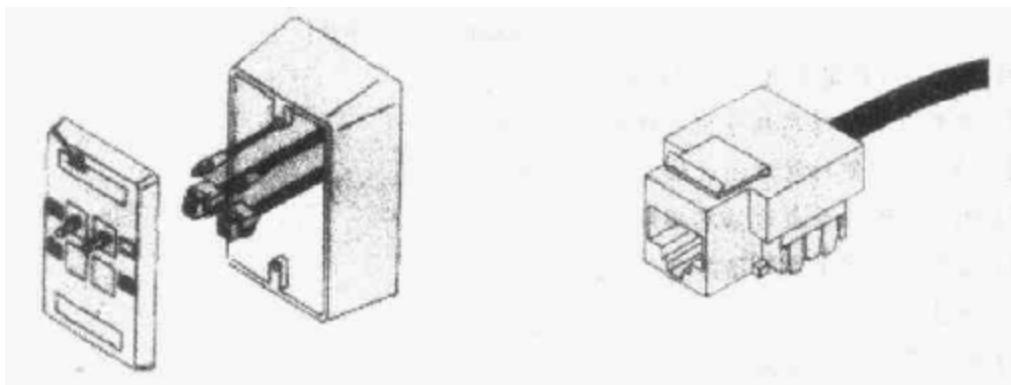


图5.3

超五类模块(RJ45插口模块)用于实现电子设备(计算机、电话机、各种传感器)和水平布线子系统的连接，它包括RJ45插口模块和面板。

信息插座是为高速局域网的布线而设计，最适合高速的数据传输速率，即按超五类EIA/TIA TSB-40标准而设计的，它符合EIA/TIA-T568A和EIA/TIA T568B绕线标

准。

2) 工作区跳线：满足一般通讯要求的成品跳线，这种跳线的长度分别为 1.8m 和 3m，我们采用 3m 成品跳线。

3) 超五类模块：信息点均采用超 5 类的模块插座见表 5.1。

表 5.1

工作区子系统器件统计表(单位:个)		
信息点数量(铜缆介质)	超五类芯	双口面板
2N	2N	N

## (二) 水平子系统

水平子系统是从配线间或跳线面板到独立的工作站或工作组之间的连线。智能大厦工程中涉及到的水平子系统器件如下：

超五类双绞线：所选的这种双绞线的传输要求已被 EIA/TIA—568A 标准所定义，其具体规格是  $100\Omega$  4 对 24AWG 电缆，这种电缆适合那些传输频率可达到 100MHz 的应用，并且超过了 EIA/TIA—568A 规定的 5 类扩展频率值。

水平子系统是连接管理子系统到水平子系统之间的连接。包括水平布线和信息插座、线缆终端及交换。智能大厦水平传输介质采用超五类双绞线，数据接口模块采用超五类接口芯，面板采用双口面板。所有信息插座根据图纸及规范安装在墙壁上，建议按如下设计电源插座和信息插座，水平间距为 300mm。用于水平布线的电缆结构一般如图 5.4 所示。

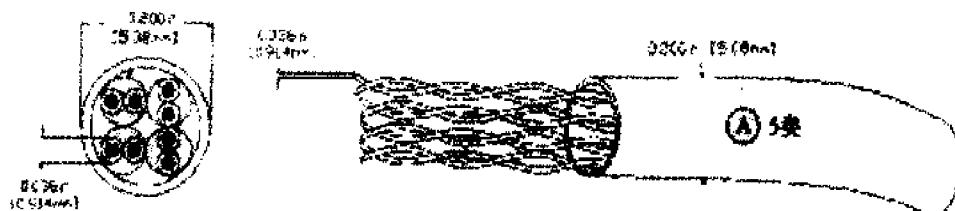


图 5.4 4 对双绞线缆(用于水平布线)

结构化布线规定的线缆长度计算方法如下：

- 1) 由图纸所示信息插座位置确定线缆走向
- 2) 确定分配架所管理的区域及安装的高度
- 3) 确定分配架至最近信息插座的距离( $L_{max}$ )
- 4) 确定分配架至最近信息插座的距离( $L_{min}$ )
- 5) 计算平均距离  $L = (L_{max} + L_{min}) / 2$
- 6) 计算平均实际距离  $L2 = L \times 1.1 + N$

其中 1.1 为余量， $N$  为端接容限 6m

水平子系统超五类线缆用量：

$$\text{水平线缆平均长度} = (L_{max} + L_{min}) \div 2 \times 1.1 + N(6m)$$

每箱可布线缆数 = 每箱长度  $\div$  水平线缆平均长度

线缆箱数 = (信息点  $\div$  每箱可布线缆数)  $+ 0.63\%$  允误差

## (三) 干线子系统

干线子系统应由设备间子系统、管理子系统和水平子系统的引入口设备之间的相互连接电缆组成。它是建筑物内的主馈电缆，用于楼层之间垂直(或水平)干线电缆的统称。在智能大厦工程中涉及到的干线子系统器件是光纤和5类25对大对数电缆。

数据采用光纤是因为作为网络的主干，应具有更大的带宽，在未来我们只要更换网络设备就可轻易地将网络升级。室内光纤的常见结构如图5.5所示。

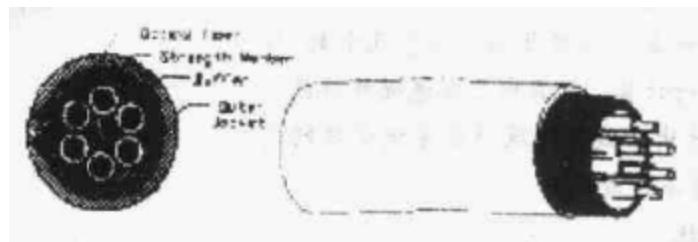


图5.5 室内光纤

室内光缆有2、4、6和12芯多模光纤。物理规范光纤尺寸为内外径 $62.5/125\mu\text{m}$ 。其中此次项目所使用的6芯光纤AMP产品编号502989—1，直径6.5mm，安装时光纤最小弯曲半径为9.8cm。该光纤符合Bellcore GR-409-CORE IEC793-1/794-1、OFNR、OFNP、FDDI、EIA/TIA-568标准并按照EZA标准色码标识。

语音的大对数电缆有3类和5类两种电缆。其结构一般如图5.6所示。在近期，大对数电缆的生产都考虑到POWER SUM的参数，所有5类大对数电缆都支持数据信息，带宽可达到100M以上。PDS的优点之一为实用性，即信息插座口可支持各种通讯和网络终端。基于这种考虑，我们采用5类25对大对数电缆作为语音的主干电缆。

垂直子系统所需的布线产品的用量计算过程如下：

垂直主干线缆长度计算公式：

$$L = (H + L_1 + L_2) \times 1.1 + N$$

$H$  分配线架到主配线架的高度

$L_1$  主配线架到垂直子系统的距离

$L_2$  分配线架到垂直子系统的距离

1.1 余量系数

$N$  端接冗余6m

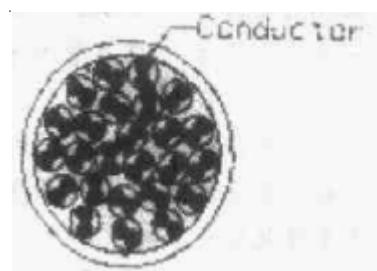


图5.6

垂直子系统的详细设计主要依赖于垂直高度、管理间位置、每层信息点个数。

1) 大厦楼层平均高度按4m计算，主配线间位于2层。

2) 各楼层数据点的个数按平面图计算

垂直线长度 = (配线架层次 × 层高 + 线缆井至配线间距离 + 端接容限) × 每层需要的根数。

#### (四) 管理子系统

管理子系统提供与其他子系统连接的手段，使整个综合布线系统及其连接的设备、器件等构成一个有机的整体。管理子系统通常设置在配线设备的房间内，通常由配线硬件、输入/输出(I/O)设备等构成。在大厦工程中涉及到的干线子系统器件如下：

配线架：数据配线架(Patch Panel)的使用，使得管理和维护非常方便、简单。常用的数配线架有24口和48口两种，这两种都将采用，其外形如图5.7所示。

快接式配线架、配线架管理器件：配线架的管理器件主要配合配线架使用，用来归拢配线架之间的跳线。

光纤接口箱(光纤配线架)：采用墙上型接口箱，其外形和结构如图 5.8 所示。常用为 12 口型号是 559094—1。在有配线柜的主设备间均使用 19in 标准接口箱，在分配线间应使用墙上型接口箱。

管理器件的数量计算。依据每层的信息点个数，结合线路的共享原则进行计算。计算中严格遵循端口最大率优先原则，使得设计出布线系统既满足系统管理的需要，又保证用户的投资不造成浪费。

#### (五) 设备间子系统

设备间子系统指设备间内与设备有关的系统。EIA/TIA569 标准规定了设备间的设备布线，它是布线系统最主要的管理区域。

所有楼层的数据由线缆或光纤传送至此。大厦的中心设备间一般设在裙房某层，在设备间内放置中心配线架，由 HUB 与网管设备、交换机等对整个大楼的信息点进行全面管理，并可由此作为对外窗口，连接 Internet。

设备间子系统集中了大量的布线系统的管理器件，同时楼内的一些主要的网络设备、较为昂贵的主机系统、保证大楼通信的程控交换机通常都位于设备间子系统内。由于该部分的布线器材主要涉及一些管理器件，通常在管理子系统中已计算过，在这里不再做重复的计算。

#### (六) 建筑群子系统

该子系统是指主建筑物中的主配线架延伸到另外一些建筑物的主配线架的连接系统。与垂直子系统类似，通常采用光纤或大对数线缆。一组或数组建筑要形成一个管理系统时需要建筑群子系统。

方案优化就是对多种经方案进行比较和筛选。经过方案优化，设计和配置的结构化布线系统将具有以下的优点：

- 1) 能灵活支持各种网络协议和拓扑结构。具有支持 10M 以太网、100M 以太网、ATM 网络能力，能够实现共享式、交换式、共享式 + 交换式网络管理，灵活构造整栋大楼的组网方式。
- 2) 布线系统将严格按照设计要求，采用集中式管理系统，充分考虑到后期用户在网络设备上投资的要求，使该系统具有较强的扩充性。
- 3) 严格按照 EIA/TIA-568 的国际标准，在配线间实现分区管理，及对每一配线架均严格按照分区标准单独使用，便于用户后期维护和管理。
- 4) 配置成品跳线，包括管理区和工作区跳线，为用户的使用提供最大的便利性，确保布线系统的安全可靠性。

在综合布线工程中，布线方式不容忽视，主要方式有：预埋管布线方式，吊顶内布线方式，地面线槽布线方式，地毯下布线方式等。

预埋管布线方式采用金属管或 PVC 管预埋在现浇地板、墙体、柱子内，穿线管由管井内

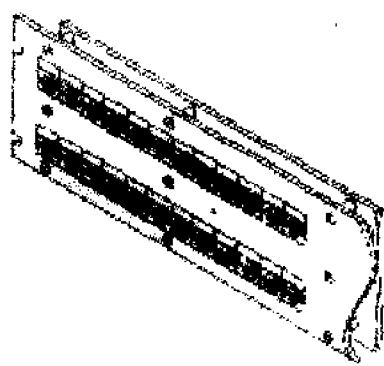


图 5.7

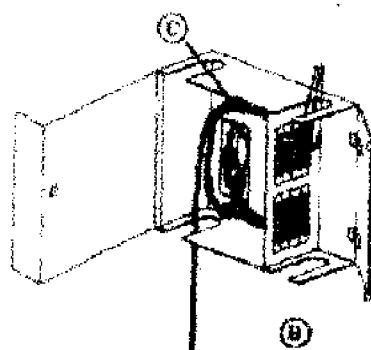


图 5.8 墙上型接口箱

接线箱引至地面上 0.3m 处的信息点出线盒。如线路较长,可与地面过线盒配合使用。由于是预埋,管径一般不大于 25mm,有交叉时,即沿装修层敷设时,管径不宜大于 20mm。如管子较多,宜加大土建尺寸,以防影响土建质量。吊顶内布线方式在办公、商用等有吊顶的建筑内使用较多,它是利用吊顶空间敷设水平管槽,垂直管槽沿墙或柱引下  $100 \times 50$ (mm  $\times$  mm)的线槽可放用户线 75 根, $50 \times 25$ (mm  $\times$  mm)的线槽可放用户线 20 根,这种方式最大优点是施工方便,不影响结构力学性能。地面线槽布线方式就是线槽安装在现浇层或垫层中。线槽高度一般为 20~25mm,宽度 25~75mm,出线盒高 40~70mm。此方式应注意施工中的线槽固定及密封保护,防止保护层太薄。此方式出线灵活,使用方便,适于新建中高档办公楼。地毯下布线方式宜采用厚度薄,而性能好的扁带式电缆直接敷设在地毯下。此方式灵活方便,工期短,但造价高,宜综合考虑后采用。一般用于较小面积或改建工程中。

#### 例 4:集成管理系统与物业管理的设计纲要

##### 一、设计要求与系统目的

集成管理系统的最终目标就是在一个系统平台上管理与 IBMS 系统联通的各弱电系统。明确来说,就是 BA、安保、门禁、消防、车库、广播、计量这七大弱电系统,实现真正的智能化管理。通过 IBMS,各个弱电系统的数据相互交换,实现真正的互动。各弱电系统的数据在 IBMS 处交汇,为物业管理系统和办公自动化系统提供了强大的数据基础。IBMS 在智能化大厦中就像是一座沟通的桥梁,将管理系统与弱电系统紧紧地结合在了一起。有了 IBMS,管理人员可以轻松舒适地管理各个弱电系统,极大地节约大厦的运营成本。

在物业管理方面,本系统的目的在于为业主建立起企业级的 Web 管理系统,加强部门间的协作,提高企业的管理效率。使物业工程人员及时地了解设备运转和备品备件情况,保安人员及时了解火灾的报警及安保巡更情况,并且能把重要信息及时反映给管理人员。既是公司一个面向客户的窗口,也是公司内部办公自动化的强有力工具。系统前端只需要一个浏览器并编制好一些通用简单的程序,就可方便地进行操作。对于计算机应用水平参差不齐的管理人员来说尤其合适,他们通过简单的浏览器界面即可获得相关业务信息。

##### 二、总体设计系统基本规格要求

- 1) 系统采用 BS(Browser – Server)结构,使客户端的软件配置尽量简单;
- 2) 数据库管理系统使用开放型关系数据库;
- 3) 选用可以访问关系型数据库的 Web Server。

##### 三、系统特点

- 1) 专业的图形人机交互界面;
- 2) 支持本地及远端的多个高性能工作站;
- 3) 对各类楼宇控制设备的数据实时监控;
- 4) 强大的报警管理;
- 5) 提供大量的历史数据和趋势图;
- 6) 灵活多样的标准或用户自定义的报表;
- 7) ActiveX 技术;
- 8) 可扩展性;
- 9) 可维护性;
- 10) 运行环境:硬件环境 – 系统结构;软件环境 – 系统组成

##### 四、系统功能结构

1)集成管理系统由下列子系统组成:设备管理、安保管理、消防管理、车库管理、计量管理、监视工和系统维护。

2)物业管理系统包括日常管理办公自动化系统内的七个子系统:客户管理、物业经营管理、停车场管理、器材设备管理、人事与劳资管理、总经理专用及系统维护。

## 五、接口及操作界面设计

### (一)用户接口

网页化的设计,专业的图形操作界面,充分体现了“以人为中心”的界面设计思想。快捷方便的操作方法大大延长了操作者无疲劳工作时间,并提供为大多数用户熟悉的 Microsoft Windows NT 和 Windows98 的操作环境,从人的角度加强了系统运行的方便性和通用性。

### (二)外部接口

1)集成管理系统:BA,安保,消防(TCP/IP);2)车库管理系统(TCP/IP);3)计量系统(TCP/IP);4)广播系统(RS232);5)物业管理系统:集成管理系统 Oracle 数据库(TCP/IP)。

## 六、运行设计

集成管理系统及物业管理系统子系统内包括各种的运行管理操作模块,处理各类的信息显示、报警监视、记录录入、修改、查询等操作。所有运行相关模块一般由工程设计中的“建筑自动化集成系统方案”及“物业管理系统方案”来详细表述。

## 七、弱电系统的联动功能要求

集成系统原则上不影响弱电系统间所固有的联动,但要反映联动结果。

1)消防系统内部联动:(1)火灾发生时启动紧急广播;(2)火灾发生时启动消防喷淋。

2)安保系统内部联动:(1)当安全防范系统产生报警时把镜头切换到相应位置;(2)当有人进入防范区域的通道时把镜头切换到相应位置;(3)当保安人员巡更时把摄像机切换到相应位置;(4)当巡更人员未能按指定程序运行时,产生报警。

3)消防系统与安保系统的联动:(1)火灾发生时把镜头切换到相应位置并录像以便分析火情;(2)火灾发生时打开通道门;(3)当安保系统出现异常时,启动紧急广播。

4)消防系统与楼宇自控系统联动:(1)火灾发生时关闭相应空调/新风机组;(2)火灾发生时控制电梯紧急停层;(3)火灾发生时防火阀关闭并在楼宇自控系统内产生报警。

5)消防系统与停车场系统的联动:(1)火灾发生时打开出口栅栏机以便车辆疏散;(2)当停车场系统发生故障时把摄像机切换到相应位置。

6)保安系统与楼宇自控系统的联动:(1)当有人在上班时间刷卡进入大楼/房间时启动相应照明设备;(2)当有人在上班时间刷卡进入大楼/房间时启动相应的空调机组;(3)当有报警发生时,开启报警区域的高光照明;(4)当大型机电设备发生故障时,摄像机切换到相应位置。

## 七、住宅小区及高级公寓的智能化系统设计

随着智能建筑技术的发展,智能技术将逐步地扩展到整个城市,即形成多层次的智慧城市。智能小区是智慧城市的基本单元,它就是将一定地域范围内多个具有相同功能和不同功能的建筑,按照统筹规划的方法对其进行智能化装备、资源共享、统一管理和控制,为住户提供安全、舒适、方便、节能、可持续发展的人文生活环境的社区。

智能化是一个相对的概念,其技术在不断地发展完善着,智能小区就是电脑网络进入房

地产的结果。目前,关于智能小区的定性定量的标准尚不明确,在这种情况下,通常采用小区智能化的说法来表达住宅小区的智能化是一个过程,将随着智能技术的发展和社会需求的变化而发展完善。

住宅类智能化系统设计指导性文件有《全国住宅小区智能化系统示范工程建设要点与技术导则》、《住宅建筑通信设计标准图集》、《住宅小区智能化技术论证会纪要》(建住办1999年04号)等。其中对智能小区总体规划、实施原理、建设要点和发展方向做了具体阐述,特别是对小区智能化的分级功能设置做了比较具体的规定。

按投资成本小区智能化分为高中低三档,即较高标准:成本约为投资额的1%~2%,其功能包括小区管理中心、闭路电视监控、电子巡更、防灾及应急联动、小区停车场管理、三表计量(IC卡或远传)、小区机电设备监控(电梯、供暖监控,给排水、变配电集中监控,区域照明自动监控)、小区电子广告牌、小区信息服务平台、小区综合信息管理、综合通讯网络、家庭保安报警、防火及防煤气泄露报警、紧急求助报警、家庭电器自动化控制及音频、视频、数据、家庭通讯总线接口等。普及标准:成本约为6000~8000元/户,其功能比高档少了电梯及供暖监控、综合通讯网络、家庭电器自动化控制、家庭通讯总线接口。最低标准:成本约为3000~5000元/户,其功能为小区管理中心、三表计量、安全报警及音频视频。

在实际工程当中,智能小区的建设内容不仅限于上述系统,例如:在三表计量系统中可能会增加热能表而变为四表自动计量系统。为了满足高速上网的需要,采用无线、光纤/同轴混合等多种互联网接入装置。有的地方还要求建立电话、电脑、电视的三网合一系统,小区周界报警系统,门禁、消费等的一卡通系统(包括停车库、门锁、巡更、独立门禁、联网门禁等)。

智能小区的开发价值体现在以下方面:

1)生活便利、娱乐多彩。可使人们享受到网上教育、电脑购物、电脑阅读、电子邮件、电子娱乐以及家庭办公等功能。

2)物业管理高效、方便、准确。小区中的水、电、气、热、房租等收费可通过电脑网络进行全面管理。另外,保安、购物、洗衣等方面的管理可利用网络管理而大大减少人员,降低成本,提高服务质量和服务效率。

3)智能小区可因智能化大大增加其项目利润。这因为小区智能化的成本在项目投资中所占比例较小,但由此而产生的小区功能突出、品质超群,在市场竞争中可发挥其巨大优势。

智能小区在总体设计上应注意高度的安全性、舒适的生活环境、便利的通讯方式、综合的信息服务、智能化的家庭设备管理等方面。

小区智能化系统可分为三层结构,上层为管理中心,它可与因特网等广域网相连。第二层为小区网络布线系统,它可以是综合布线系统或光纤同轴电缆混合网。第三层为各子系统,包括家庭智能化系统、周边防范、保安监控、电子巡更、照明监控、电梯监控、给排水监控及消防系统。这三层有机紧密地集合为一个统一的智能网络。

为了满足小区居民日益增长的需求,小区的对外网络通信应采用宽带数据通信介质,对内而言,多媒体信息网络应是设计的重点,在起居室和书房应各设一个双口信息插座,其水平电缆宜不分语音、数据而同为五类线。该系统应可达到如下目的:获取大量网上资讯,服务人员可通过该网络对老人、病人进行照顾和护理;实现专业技术在家上班完成工作任务的理想;使身处异地的亲友可在网上欢聚一堂;各住户之间的防灾信息能够相互沟通;在家里通过网络电脑学习知识、接受教育。在此顺便指出,一度被房地产业热炒的通过机顶盒综合

网络系统,在网络技术专业角度来看,虽然它实现了某种程度上的多种网络整合,但毕竟是一种过渡技术,不是理想的解决方案,有人甚至称之为超级玩具。因此,小区智能化系统应采用先进技术(如千兆以太网),一次规划分步实施。

小区智能化系统的设计应与土建设计同步进行,以便恰当地安排机房位置、弱电竖井及终端管线的敷设路由。否则,中途添加,将给智能化系统建设带来很大困难。

设计中的重要问题之一是通讯接入网,这是小区与外界广域网信息交流的桥梁,是智能小区最基本的投资项目之一,其性能直接关系到投资费用以及提供综合信息服务的能力。现在,接入网的建设有多种方式,有的利用电视网,有的利用电话网,有的采用专线接入。其中,电视网的缺点是适于传输模拟信号,而此信号易受干扰,会出现乱码,丢失信息。如传输数据信号,要经过多次数模转换,成本较高,这种方式可用于一些旧区网络改造,优点是可利用现成的管线,工期短,见效快。另一种做法是,控制网和数据网各自单独设网,可高速度、高质量地完成控制信息和数据信息的传输和处理。工作十分可靠,其缺点是一次投入较高。

水、电、气、热四表远程抄表系统是小区智能化系统设计的重点。该系统有多种方式,设计时应根据工程的具体情况具体分析其优缺点而加以选择。方式之一是利用电视网络,每层设一个控制箱,每户设一个数据终端与四表连接。此外,该数据终端还可连接电脑、门铃、电视、求助按钮、防盗探测器、烟感器、燃气报警器等。方式之二是采用电力载波系统。方式之三是设立单独的远程抄表系统。该种方式工作可靠,为许多地方的市政专业管理机构所认可,因而,工程上应用较多。

高级公寓多为高层建筑,面积大,档次高,它的智能化系统设计的重点是信息系统,其功能和子系统组成与智能小区有诸多类似之处,但综合布线系统、消防系统和楼控系统的设计更接近于大厦智能化系统的设计。

在人们心目中,办公、商务类智能建筑比住宅智能化系统地位重要,投资也高,因此,有意无意之间对住宅智能化系统多有轻视。事实上搞好住宅智能化系统并非一件轻松的事。从工程实践看,有下列问题需要重视:

1)工程设计单位与工程承包商要明确责任界限,工作衔接紧凑。根据智能化系统工程的特点,应改变传统的由设计单位闭门造车式的进行方案、扩大初步设计、施工图的方法,设计者应重点保证系统功能与结构的设计,规定技术指标,明确施工验收标准,在施工前完成详细的系统图及平面布置图,确定线路的型号规格、连接方式、敷设方式,明确弱电电源的供电要求及现场弱电设备的电源插座位置,而承包商应提供完整详细的端子接线图、安装大样图、设备箱内部布置图及有关的设备资料。

2)住宅智能化的建设要根据工程的具体情况确定是属于普及型、先进型或领先型。既要满足住户对社会信息化的要求,可以适度超前建设少量高标准的工程,又要考虑我国地域广阔经济发展不平衡的国情,选择不同的档次,不必贪高求全,尽量节约投资,以免浪费财力。国家推出的数十个智能化住宅小区重点示范工程,以普及型居多。普及型的主要功能有小区设立计算机自动管理中心;设有水、电、气、热三表或四表远程查抄计费系统;有小区安全防范自动监控管理系统;有防火、防有害气体泄露报警系统;有紧急呼叫系统。对小区主要设备设施实行集中管理,对其运行状态实行远程监控。

3)智能化住宅的设计应要求建筑专业在设计上具有高度的灵活性,如生活空间、家庭办公空间、家庭影院空间可灵活分割,以适应空间变化、设备布置、管线敷设的要求,以满足生活方式变化的需要。

4)注意一个误区,智能化系统虽可显著节能,在同等情况下节约一次投资,但不可讳言,智能化住宅的高标准、高质量、高效率、高舒适性,必然带来相对于普通建筑的资源和能源的高消耗。对此,只能采取高科技技术,尽量利用太阳能等天然能源,以降低其运行费用。

5)新建的智能化住宅一般有数个弱电系统,为了美观经济、方便施工,在楼梯间纵向宜将几个弱电系统的层箱综合为一箱,而不宜分部布置。

在小区设计中,综合布线系统以渐趋普及,光纤到楼,单元门采用大对数电缆,5类线到户已成主流思想。鉴于智能化系统是分步实施,因此,工程中要考虑这种随机性和不确定性。在每栋楼宜设一个约 $5m^2$ 的弱电间,供总配线架、弱电电源箱等装置使用。另外,竖向及横向的弱电管线宜一次预埋齐全,而不论某个系统是否立即穿线。

6)在水、电、气、热表自动计量系统中,IC卡表因其先交费、后使用的特点,为一些主管部门所推崇。但其在使用中存在不少问题,如工作不可靠、不准确、易人为破坏、不甚尊重用户等。因此,IC卡表仅宜用于规模较小、比较分散的住宅,管理方便。相比之下,采用数据线的远传自动计量系统的优点明显。这因为,后者适应性强,抗干扰,工作可靠,具有较好的自检报警功能,在具备UPS条件下,可长期稳定运行。符合以人为本的时代风尚。

7)智能化住宅的弱电接地常为人所忽视。实际上,小区智能化系统的网络日趋庞大复杂,为了保证微机联网、家庭办公、远程服务、网上购物等诸多功能的实现,必须做好弱电系统的接地。电脑的直流接地、交流接地、保护接地的接地电阻值应小于 $4\Omega$ ,如采用联合共用接地方式,尤其在包括防雷接地的情况下,接地电阻值应小于 $1\Omega$ 。如电阻值过大,则电气屏蔽作用将大为削弱,降低数据传输的可靠性,增加误码率,图像扭曲变形,严重干扰弱电系统的整体性能,使其不能正常工作。

8)为了住宅智能化系统的安全,除了强电专业的保护措施外,宜在弱电设备前端装设过电压保护装置,以防供电故障形成的高电位和雷电波侵入。再者,在电源线进户处设置避雷器,以防架空线引入的雷击。

设计是工程的灵魂。设计工作完成后,则该工程的定档分级与投资最大效益也就基本确定了。从工程实际来看,设计应与业主的经济力量相配合。不少工程迟迟不能成功,往往不是因为设计不佳或技术不成熟,而在于建设资金不能保证按时到位。因此,必须对资金问题充分重视。

本章后附某高级公寓的总体设计说明,仅供参考(见附二)。

### 一、引言(略)

### 二、对项目的基本认识(略)

### 三、本工程智能化系统的组成及功能

本工程智能化系统包括以下内容：楼宇自控系统、ISP 网络接入系统、综合布线与计算机网络系统、地下通讯系统、汽车库自动管理系统、卫星电视及市内有线电视系统、公共广播及背景音乐系统、消防报警与联动系统、公共安全管理系统、物业管理系统（包括水、电、燃气三表出户测量等）。

根据业主要求和公寓住户的实际需要，在以上这些子系统中，首要的是解决好住户的对外通讯联络问题，为住户提供尽可能先进的商务联络手段，保证与国内外的通讯便捷与可靠。其次是楼宇自控的节能效果和管理能力。电视等系统作为一般要求对待。消防系统已由本市院设计，其主要机电设备工作状态进入智能化系统的监测范围。

#### (一) 通讯自动化系统

在本工程中通讯自动化系统包括三部分：ISP 微波扩频数据网络接入系统、综合布线系统、地下通讯系统。这三部分所采用的最新技术，形成了本工程高科技的技术制高点和智能化系统的基本特点。其主要功能是：通过设于楼顶的数据收发天线，与本市的有关网络无线联络，从而使公寓里的住户，可以直接进入国内的金桥网、国外的互联网。用户手持话筒，面对电脑屏幕画面，便可与国内乃至世界各国的上网客户洽谈商务、与亲属对话，其情其景，宛如面对面一般，即时逼真，交流自如。同时还可以方便快捷地向国内外收发电子邮件、网上传真、浏览、收录、打印世界各地股市期货行情、金融利率动态、政治经济形势等。母子公司之间、客户之间的图纸、资料、商函、信件均可由此网快速、安全、可靠、保密地传送。

通过泄露电缆及鞭状天线，本大厦身处地下室各层的人员，无论是在机房、车库，还是酒吧、舞厅，其随身携带的BP 机、手机可以免除一般地下室里会遇到的信号屏蔽困难，可以同在地面上活动时一样接收外来的信息，打出要打的手机电话。

本工程的综合布线系统采用二级星形物理结构，可实现灵活的系统连接、系统配置。其终端是双信息出口的插座（语音+数据），每户一个设于起居厅或主卧室或书房。每层竖井侧有一个配线架，在中控室内有主配线架、集线器、服务器、电脑等前端设备。该系统可直接支持的系统有：语言通信数字式程控交换机系统、数据传输电脑网络系统、可视电话电视会议系统、办公自动化系统、建筑物内无绳电话通讯系统、建筑物内信息管理系统、建筑物内外信息传输网络管理系统等。

通过适配器等设备还可支持保安监视、防盗报警、车库管理、消防、广播、公用天线电视、楼宇自控等十余个子系统。这些子系统虽然可以在综合布线系统开放性大旗下进入系统集成，但以今天的装备将其一一纳入，在经济上还是不划算的。例如安防监控的摄像机纳入综合布线后，其增加的适配器代价比摄像机单独走线还高。所以本工程的选择原则是技术经济上合理的就合并集成，反之不合并。有些可以暂时放置，有待以后技术发展了，可以扩充功能，分步投资建设，不求一切子系统一步到位。

#### (二) 楼宇自控系统

本工程采用集中分散式 BAS 系统结构，形成一个相对独立的网络。BAS 由中央控制站、网络控制器、单元控制器、各种传感器、数据及模拟信号输入输出接口、控制软件、UPS、

打印机等组成。其监控内容包括：

- 1)冷冻系统：冷负荷计算，冷水机组合分散控制，冷水机组连锁控制，冷冻水差压控制，冷却水温度控制，水泵保护控制，定时启停，机组运行参数，水箱补水等。
- 2)空调系统：回风温度、湿度的控制，过滤器堵塞报警，机组定时启停、连锁保护，重要场所的火焰值控制，新风控制(据CO<sub>2</sub>探头)
- 3)电力系统：实施检测变压器、发电机、配电柜的工作参数(有功功率、湿度、电流、电压、频率功率因素)及开关状态、故障报警等。记录、打印各种管理需要的图表。
- 4)照明系统：对大厦内大厅、走廊、舞池等公共场所的普通照明及事故照明，普通照明箱及事故照明箱，分区指示开关状态，自动定时或人工发出启停指令，对建筑物外表的广告照明、节日照明、装饰照明、立面泛光照明等，按时间表或根据室外自然照度自动启停。
- 5)给排水系统：水位自动控制，设备启停控制，参数检测及报警等检测内容。
- 6)热交换系统：监控内容有：二次水温度自动调节、自动连锁、设备定时启停控制、参数检测报警、记录打印。
- 7)新风机组系统：监控内容有：送风温度自动控制，过滤器堵塞报警，机组定时启停控制，连锁保护控制。
- 8)电梯系统：电梯的上升下降状态，故障报警(包括客梯、货梯、自动扶梯等)。

在中央控制室内设置网关，由此引入消防系统各主要机电设备的受检测参数信号，作为值班人员的监视内容，提高大厦的防事故能力。

### (三)公共广播及背景音乐系统

主要设备有：音箱喇叭、卡座功放前置放大器、机柜、开关面板、背景音乐、控制面板、控制面板、遥控话筒等。结构形式为分路控制自动切换。此系统将为大厦提供一个优雅的音乐环境，同时具有紧急广播功能(平急两用)。其主要功能有：公共背景音乐，多语种自动广播，监听，系统功放的工作状态，有故障时报警，系统的设备状态，工作状态自检，可设定不同的广播区域，在火灾或其他紧急情况发生时，及时完成背景音乐和紧急广播的切换，并使扬声器以满功率播放，可进行广播优先级设置，如紧急广播第一优先等，可提供录音卡座FM调谐器和CD唱机等节目源，供播放选择。

### (四)保安监控系统

系统由摄像机、传输线路、视频矩阵遥控器、彩显监视器、录像机多画面处理器等组成，采用放射式结构，可监视收音台、仓库、大厅、电梯、电梯内、汽车库等特定区域的人或物，可自动保留一定时间监控录像资料，具有报警自动切换功能，可自动切换到报警画面，并及时启动录像设备。控制主机可以根据监视场所的客观要求，实现视频信号的切换。保安人员可在值班室将任一组图像信号切换到监视器上。

### (五)地下车库自动管理系统

本系统可以进入楼宇自动系统。该系统主要由探测线圈、挡车器、控制器主控计算机等组成。该系统主要功能是：识别、记录内部车辆和外部车辆的出入信息，并将车辆的出入时间和次数等信息统计后传至楼宇自控管理系统，保证车库管理的质量、效率和安全。

### (六)地下通讯系统

由室外天线、室内天线、泄露电缆、手机转发器、BP机转发器等组成，其主要作用是保证深处大厦地下室各层的人员的BP机、手机与外界的无线通讯与外畅通。

### (七)电视系统

主要由室内有线电视和卫星电视两部分组成。主要设备有：卫星电视接收机，HF—VHF 变换器、导频信号发生器、调制器、混合器、自办节目设备等前端设备以及传输电缆，电视无线插座，各层的电视分支分配箱等，拟采用竖向为两段干线的分支分配系统，机房外不设有源器件，所有的前端设备集中于电视前端采编室，终端电视信号电平为  $75 + / - 5\text{dB}$ 。

#### (八) 物业管理系统

除了管理软件之外，其硬件部分主要是水、电、煤气三表出户集中管理，它由终端电脑、打印机、总限制传输网络、采集器、计量表、传感器等组成。其主要功能是集中的遥测大楼内所有住户的水、电、煤气消耗量，避免了以往入户查表方式带来的不安全和扰民因素。

该项技术已获本市有关市政管理部门的认可(本市规定，评为优秀工程设计，必须解决三表户外计量问题)。

此外，该系统还可兼备病人、老人呼求救护帮助，可视对讲门铃、闭路电视等功能。

### 四、经济效益分析

#### (一) 宏观分析

上文简述了本工程智能化系统各子系统的拟设功能。与此相对应的是各子系统所需的大致投资额，总计约(见表 5.2)

表 5.2

名 称	投 资 额
综合布线 600 余户	80 万元~90 万元人民币
ISP 网络前端，采用进口设备	8 万美元~10 万美元
楼宇自控系统	40 万元~50 万元人民币
音响广播系统	18 万元~22 万元人民币
地下车库系统	30 万元~40 万元人民币
地下通讯系统	20 万元~30 万元人民币
保安监控系统	100 万元~110 万元人民币
三表出户遥控系统	1400 元/户 80 万元~90 万元人民币
消防系统	(略)
电视系统	70 万元~80 万元人民币
	总计约 600 万元人民币

应当说明的是，以上十大系统，其规模在具体设计时可大可小，功能可加可删。一般是在总体设计完成后才能做出较准确的工程概算。在现阶段，只能是根据以往的经验、市场的价格作一个估算，以供参考。

宏观地看，目前，科技类、商务类智能建筑的智能化系统造价会达到总造价的 15% 左右。显然，智能化系统在民用建筑中是一笔不小的投資。但是，为了上档次，为了满足信息化社会发展中顾客的使用要求，开发商们仍然是趋之若鹜，不惜巨额投资，竞相上马智能建筑，甚至打出 5A、7A、9A 旗号。原因在于利益驱动。因为智能化建筑既领民用建筑市场之

先,又是信息化社会的骄子,名利双收,何乐不为?具体到本工程,我们会在精心权衡取舍的基础上,以比常规小的比例(例如信息点分布,甲级写字楼为 $2.5\text{m}^2/\text{点}$ ,本工程平均约 $50\text{m}^2/\text{点}$ ,差40倍),使业主达到让本工程既具有智能公寓之名,又具有智能建筑主要功能之实的双重目标。600多万元人民币的投资,摊到12万 $\text{m}^2$ 的建筑面积上,每平方米造价仅增加了50元,而售价完全有充分理由上一个档次。由此看来,投资的收益还是明显的。

## (二)微观分析

综合布线系统是本工程智能化的主体部分,其系统主要由一家一户的终端组成。在过去,家里有个电话或者带个传真机作为通讯手段,就很不错了。时至今天,信息化社会的迅猛发展,使传统的公用电话网络已不能满足人们大量的语音、图像、数据传输要求。面对未来,这种要求就更加强烈了。正因为如此迫切的社会需求,才使得信息技术日新月异,发展神速。表5.3是近20年来先后发展起来的信息传输线缆的性能比较:

表5.3

线 缆		传输带宽	传递速率
RVS	普通双芯铜质电话线	小于0.3MHz	小于1kbps
Cat3	三类双绞线8芯	1MHz	1~4~16Mbps
Cat5	五类双绞线8芯	300MHz	150Mbps
Cat7	七类双绞线8芯	600MHz	300Mbps
多模光纤		1200MHz	
单模光纤		几GHz~几十GHz	

显而易见,普通的电话线与信息电缆五类线等之间在性能上的巨大差异,因此便可以理解如今方兴未艾的五类线、七类线为何可以担当传媒介质三合一的角色,快速、高质量地传输图像、数据、语言的原因所在了。

现以每户为例,不同的通讯实施方案比较如下:

由表5.4~表5.6中知,撇开性能不优的表现不谈,方案二造价最贵且网络重叠烦琐,不合算,只有旧楼改造才用。方案一是传统方式,只适于语音传输,图像、数据传输质量很差,速率很低,难以胜任。方案三是新兴高科技方式。方案一、三两者所用穿线管、过路盒、施工费大致相同,所差仅插座与导线之价。如采用最新的七类线,7.2元/m显然比较贵。采用Cat3+Cat5与2条Cat5相比,价格相当,而Cat3性能远不及Cat5,且施工易出错。所以专家较多采用2Cat5布线方式。如果以每户10m距离计,如果方案一用低档电话插座,则方案一与方案三的差价为

表5.4

方案一 (仅电话)

插座	面板较好的: B82TV/T01 73元 普通的: RJ11型 约8元
导线	RVS-2×0.5 0.6~0.8元/m
预埋管	SC15~SC20
过路盒	86盒

表 5.5 方案二（电脑、电话单列）

插座	电话插座或 B82TV/T01 RJ11 + 单信息口, 约 40 元或 105 元
导线	RVS - 2×0.5 + Cat5 1.87 元/m
预埋管	SC15~SC20
过路盒	2×86 盒

表 5.6 方案三（语音 + 数据, 综合布线）

插座	RJ45 1.5 美元, 约 13 元人民币
导线	Cat3 + Cat5, (1.64 + 1.87) = 3.51 元/m 或 2Cat5(2×1.87) = 3.74 元/m
预埋管	SC20
过路盒	86 盒

$83.2 - 16 = 67.2$  元; (方案三用 Cat3 + Cat5)

$87.8 - 16 = 71.8$  元, (方案三用 2Cat5)

就是说, 如每户建筑面积  $100\text{m}^2$ , 水平系统采用性能好的双 Cat5 电缆, 每平方米造价增加仅 0.7 元左右。

如果方案一采用中档电话插座 B82TV/T01, 则

$$83.2 - 81 = 1.2 \text{ (元)} \quad 87.8 - 81 = 6.7 \text{ (元)}$$

则传统的老做法与新的综合布线做法每户仅差 1.2~6.7 元, 每平方米造价仅差 1~7 分钱, 可以讲是旗鼓相当, 造价差别小到可以忽略不计了。然而, 使用功能、技术水平却差距巨大, 不可同日而语。

另外, 本工程拟采用非屏蔽电缆, 其价格比屏蔽线便宜 40%, 施工也较方便。采用若干技术措施后, 性能完全满足工程要求。应当指出的是, 有的工程设计人员一味追求高价高档次, 不问青红皂白, 一律选用屏蔽线, 结果多花了 40% 的钱, 施工质量还难以保证。

### (三) 一次投资比较

综合布线的优势之一是将原先相互独立、互不兼容的若干种系统布线, 合并为一套布线系统, 并由一个施工单位安装。这样可以节省大量的重复劳动和设备占用, 并使布线工期大为缩短。

传统布线与综合布线初期投资比例为 1:2。当系统包容个数增加时, 传统布线方式投资增加很快, 而综合布线方式的增加投资较少。

### (四) 性能价格比较

采用综合布线系统, 与传统的布线方式相比, 可以在较长时期中保持技术的先进性。只需做相对简单的技术操作处理, 便可满足客户新增加的需求, 大大减少未来的运行费用和变更费用, 因而具有极高的性能价格比。

1) 用户如需变动房间、房号或增加设备, 只要在原电话插口作简单的分线处理, 然后在弱电井的配线间和总设备间做相应的跳线处理, 而不需要重新布线。

2) 采用光纤、超五类线缆混合的综合布线方式, 可以解决三维多媒体的传输等问题, 满

足用户对 ISDN、ATM 的需求,实现大厦与未来全球高速公路接轨,从而在技术上保证十年、甚至更长时间的先进性。

3) 据统计,一座大楼的初期投资占 11%,运行费用占 50%,变更费用占 25%。如果在初期投资中,增加一部分综合布线投资,会减少以后的运行费用和变更费用。

4) 随着时间的推移和用户需求的增加,综合布线的曲线上升,传统布线的曲线下降,从而形成剪刀差,两种布线方式的性能价格比的差距也就越大。

#### (五)物业管理的收益

1) BAS 集中空调整节能统计数据是 20% 左右,公共照明节能是 10% 左右,总的节能效果可达 30% 左右。例如人工管理大厦公用部分耗电 1 万度,则用 BAS 可节省 3000 度电。

2) 通过电话局发一件国际函件 20 元人民币左右,而在家中通过家用电脑上网发出同样函件仅 0.2 元左右,费用相差 100 倍。如此巨大差价可由物业管理部门和住户分享:目前一般按电话局收费的 60%~70% 标准收费。那么,如果按楼内每户每月国际国内长途费 2000 元计,则仅网上国际国内长途电话、网上传真二项,便可为本工程物业管理部门带来 300 万元利润,同时为住户节约 150 万元费用支出。

3) 集中管理于中央控制室,可以大大减少物业管理人员,提高工作质量和管理效率。

#### (六)数据收发天线的效益

经济学一条基本原理是水桶原理,即一桶水的容积取决于最短的那块木板的高度。同样,一座大厦有了综合布线系统后,其“瓶颈”即是网络前端的出入口。出入口如果拥挤,那么,外面的进不来,里面的出不去,要耐心等待。这样楼内的网络能力发挥便受到极大的限制。本工程的特点是,各户之间横向联系很少,主要是直接对外通话联络,那么出入口通道就显得十分重要了。所以,绕开电话局,采用无线数据收发天线直接上国内金桥网、国际互联网,是本工程智能化系统的特色之一,作为最重要的技术关键和效益所在,堪称本工程的科技制高点。它将保证本工程采用的综合布线系统资源得到合理的充分的利用,从而不断取得丰厚的利益回报。

### 五、结论

本工程建于本市黄金地段,建设装备智能化系统,无论从功能的客观需要,还是从投资的回报效益来看,都是十分必要和值得的。

### 一、工程概况

本工程总建筑面积约 12 万 m<sup>2</sup>, 地下 3 层(局部 4 层), 设有汽车库、娱乐健身场所及设备用房。地上 22 层, 首层为餐饮、管理等商用房, 二层及以上为高级公寓, 标准层每层面积约 5700m<sup>2</sup>, 其中偶数层每层有 4 户跃层。首层层高 5.4m, 标准层层高 3.1m, 建筑总高 71.5m。大厦为钢筋混凝土结构。四座塔楼相连组成开口朝东的“U”字外形。

大厦智能化系统中央控制室设于地下一层, 经电缆桥架与四座塔楼核心筒的弱电竖井贯通。电视前端采编室设于顶层, 就近与楼顶天线联通, 消防控制室位于大厦首层, 内设火灾报警、联动控制设备及保安监控、平急两用广播设备等。

### 二、总的设计依据(略)

### 三、总的设计内容及范围(略)

### 四、总的设计目标

根据业主要求, 要以有限的投资保证主要的智能化功能, 换取较好的经济效益。本设计在考虑大厦用户现实需要的基础上, 兼顾当今信息化社会发展动态, 适度采用高新技术, 用数字化技术为代表的新技术, 使本工程的智能化系统有一个可扩充升级、持续发展的良好基础和较高起点, 从而使本工程成为本市里名副其实、独具特色的高级智能化商住楼。

由互联网网络专线接入系统及综合布线系统等组成的通讯自动化系统, 可使大厦内住户方便地与国内外进行语言、图像、数据等多种形式通讯, 并且传输质量高、速度快、费用低。实现 IP 电话、网上传真、E-mail 收发、网上购物、网上信息共享, 实现音像同步传输异地商务谈判, 实现人们十分向往的居家办公等功能。

楼宇自控系统将使大厦实现机电设备集中自动控制、环境调节、保安监控、物业管理的电脑化、数字化, 并使系统运行节能、高效、可靠、稳定, 使大厦人居安全、环境舒适、费用低廉、管理简便。

音响、电视系统将为大厦提供多种多样、令人赏心悦目的音乐、电视节目。电视节目将以数十套数字化节目为主, 以模拟化节目为辅。

### 五、主要技术特点

1) 采用高新技术设备组成的综合布线与电脑网络系统, 具有快速、安全、高质量、高效率的特点。网络前端采用的微波扩频专线接入技术, 可实现无线数据收发, 有效消除一般大厦对外信息联络的“瓶颈效应”, 使大厦内部网络具有的宽频带高速率传输能力得以充分发挥。同时, 这项技术使大厦处于国际、国内信息高速公路的主节点之一的位置上。这将大大有助于大厦内部网络的语音、数据、图像的综合传输能力和工作效率提高, 有利于提高大厦的档次和知名度。

2) 采用先进的新型四表(水、电、气、热)户外遥测方式等物业管理办法, 并附设防盗、防意外报警装置, 有效提高了大厦的管理效率、居住安全程度和综合服务水平, 解决了入户查表带来的扰民、低效、不安定、误差大等老大难问题。

3) 采用以楼宇自控系统为核心的系统集成, 可实现高起点的信息资源共享, 高效率、低能耗的设备运行管理, 健康、舒适的人工环境。联机处理包括的系统有: 采暖通风空调控制系统、保安监控系统、停车场管理系统、电梯系统、灯光照明系统、火灾报警及联动控制系统、广播音响系统等。

## 六、设计原则

1) 实用性:采用成熟、可靠、实用的技术和设备、元件、材料,确保各个系统功能的顺利实现。

2) 先进性:充分考虑信息技术的迅速发展趋势,尽量采用先进技术和新型设备,以优越的性能去保证系统的档次。

3) 开放性:以良好的开放性保证与外界方便地沟通联网,协调不同厂家的产品之间数据交换,支持尽可能多的协议,进而能够融入全球信息网络中。

4) 可靠性:各子系统采用容错技术,保证系统抗干扰,容错能力较高,在各种情况下均能正常工作。

5) 经济性:在系统设计和设备选择中,注意性能价格比因素,以较小的一次投资和运行费用,达到较高的设计目标。

6) 安全性:随着网络的扩容,各种非法侵入和访问日益增多。对此,设置口令密码是行之有效的工具,以保证系统的安全性。

7) 可扩充性:智能化系统正在发展,大厦的服务功能也会逐渐要求增多。因此,从总体结构到系统设备,都要给新增的技术设备预留接口,使之能够顺利升级换代,扩增功能。使之信息共享,系统集成的程度不断提高,智能化不断充实和完善。

8) 标准化:标准化是国家一项基本技术政策。本工程建设中一是采用和遵照国家现行标准和行业标准进行设计;二是采用标准化的设备、元件、材料。除个别安装辅助材料外,不用非标产品,以保证本工程的网络系统顺利加入国家公用网。

9) 易操作性:尽量删繁就简,使复杂、庞大的系统管理方便,操作易学易会,从而保证大厦智能化系统运行的效益。

## 七、子系统的设计

### (一) 互联网网络专线接入系统

#### 1. 设计依据(略)

#### 2. 系统组成:

主要由两部分组成:一部分为微波扩频专线接入设备,一部分为机房网络设备与软件。

目前国家允许可以商业运营的公用网只有 CHINAGBN 和 CHINA net。国内一般 ISP 用户均是 CHINAGBN 和 CHINA net 的下一级或下几级单位。不同的上网方式其一次投资、运行费用、功能效率差别相当大。根据本工程的建筑性质、服务对象和用户类别,本设计采用中国金桥网作为 Internet 专线接入的互联网络。本市沿二环路已建成 16Mbps 的高速无线城域网,用户只要以无线方式与其中任一基站联通,即可实现高速接入。这是一个十分有利的条件。

参照中国金桥网地区 ISP 建设标准,根据本工程的建筑规模、网络大小,目前与将来的服务内容,在本工程楼顶设置用于数据收发的 2Mbps 专用微波扩频定向天线,通过此天线与本市金桥网控中心进而与空中卫星联通,达到大厦内用户上金桥网、上国际互联网的基本目的。除了基本目的,本工程还可为周围建筑内用户提供 ISP 有关项目的有偿服务。此功能由设于大厦的 Internet 入口处的网关路由器提供实现条件。

此外,微波专线接入部分的设备组成还包括标准机柜、避雷器、微波扩频设备、射频电缆、UPS 等。

在机房网络中,组成的设备主要有 WWW、DNS、E-mail、FTP、BBS、Telnet 等服务器

这些服务器为用户提供全面的 Internet 服务。另外,网管服务器用做大厦内部网络系统管理;计费服务器用做统计各户使用网络费用;代理服务器用以提高访问速度,减少信息流量,对单机上网用户进行管理,同时兼做部分网络防火墙工作;硬件防火墙用以保证大厦内部网络安全。其他一些硬件设备和软件详见设备表 5.7、表 5.8。

表 5.7

序号	名称	规格型号	产地	数量	单位	备注
1	微波扩频设备	BLMTE - V35	以色列	2	台	Breeze COM 公司产品
2	微波扩频定向天线	24dB	以色列	4	台	Breeze COM 公司产品
3	天线架			2	台	
4	路由器	2514 - M - CH	U.S	1	个	
5	避雷器	2.4GHz		4	个	
6	连接电缆	v.35	U.S	2	个	
7	射频电缆		U.S	100	m	
8	UPS	2kVA,2h	进口	1	个	
9	标准机柜	1.2m 高	进口	1	个	
10	配件材料		进口	1	套	

表 5.8

序号	名 称	规格型号	产地	数量	单位	备注
1	WWW、FTP 服务器	Ultra 1/170E	U.S	1	台	
2	DNS 服务器	Ultra 1/170E	U.S	1	台	
3	E-mail 服务器	Ultra 1/170E	U.S	1	台	
4	计费网管	Ultra 1/170E	U.S	1	台	
5	防火墙	Cisco PIX	U.S	1	套	
6	外设光驱	SunCD 12X	U.S	1	台	
7	磁带机	Sun 14G	U.S	1	台	
8	路由器	4500 - M - CH	U.S	1	台	
9	HUB	3C16406	U.S	1	台	
10	UPS	5kVA,2h		1	套	
11	标准机柜	1.8m		1	套	
12	工具、零配件			1	套	
13	网络操作系统软件	Solaris 2.6	U.S	1	套	
14	Internet 服务软件	NTI9S - 321W	U.S	1	套	
15	代理服务器	Proxy	U.S	1	套	软件
16	计费网管软件		中国	1	套	

设置网上传真服务器则可提供网上传真服务,设置网上电话网关服务器则可提供网上电话服务。由于 Internet 是从 UNIX 平台上发展起来的,目前大部分 ISP 均采用 UNIX 平台服务器,因而本工程采用的服务器为 UNIX 平台服务器。CISCO 路由器的全球市场占有率为 80% 以上,性能先进,故首选 CISCO 路由器。

### 3. 系统功能

基本功能是为大厦各用户提供一个对国内、国外较直接地无线数据收发、高速上网、联络畅通的对外通讯通道,实现中国金桥网、国际互联网的各项基本服务功能。具体地讲,可为大厦内部用户和大厦周边用户提供以下服务功能:

Internet 基本服务包括 E-mail(电子邮件)、Telnet(远程登录)、WWW(万维网)、BBS(电子布告牌)、FTP(文件传输)、DNS(域名解析)。Internet 信息服务包括新闻信息检索、各种数据共享等服务。Internet 基本业务服务包括网上广告、网页发布、虚拟主机、服务器托管、域名申请等服务。Internet 增值服务包括视频会议及视频点播、网上传真及网上电话、商务网上购物、网上银行、远程医疗、远程教学、虚拟专网、电子商务等等。

目前常见的电话拨号上网较之本工程采用 ISP 方式上网速度、传输速度、传输质量、上网费用、服务项目、适用范围等技术指标均差别较大,故设计中不推荐使用电话上网功能。但是,如果用户加装 Modem 等设备后亦可具有电话拨号上网功能。

### 4. 主要设备、元件及材料表。

1) 微波扩频专线接入设备

2) 机房网络设备

#### (二) 综合布线与计算机网络系统

1. 设计依据(略)。

2. 土建结构分析

本工程总建规模约 12 万 m<sup>2</sup>,体量较大。按使用性质综合布线可分为公寓和商务管理两部分。在公寓部分,建筑平面显示每层的走廊是不连通的,相当于四座塔楼。首层和地下各层纵横各约 100m。考虑到规范对线缆长度的规定及施工、维修的操作要求,在大厦的四个核心筒内各设一个小配线间(即弱电间),智能化系统的竖井沿此配线间上下贯通。非公寓部分每层设置配线架,应能满足本层信息点的应用和连接要求。公寓部分每座设置两个配线架,应能满足本座信息点的应用和连接要求。

根据建筑平面图,在地下一层已留有中央控制室(原电话机房)与四个核心筒内的弱电竖井相连通的桥架墙洞。因此,大厦的综合布线系统将沿此路由水平走线,然后再经竖井与大厦各部分沟通联络。

### 3. 总体规划

对本工程采用分布式网络管理的思想设计其结构化布线系统,即采用模块化设计和分层星型拓扑结构。根据房间功能,地下二、三层及夹层使用综合布线系统几率较小。本着经济原则,由地下各层至公寓顶层设置综合布线系统,地下一层设四个楼层配线架,负责地下各层的信息点。地上一层设四个楼层配线架,负责地上一层的信息点。公寓层各座居中各设两个楼层配线架,负责公寓层各层的信息点。本工程采用普通式网络布线方式进行信息点布设,保证楼层配线架至最近信息点之间线缆长度小于 90m。

主配线间设于地下一层的中央控制室内,此地集中了计算机网络设备,外面引入的公用市话配线架及其他弱电设备。市话通信电缆一般是通过预埋管道进入大厦内。在入户处做

好防水密封及接地工作。

考虑到光纤的良好的传输特点,本工程机房至楼层配线架数据垂直干线采用6芯多模光纤。同时,拟定语音垂直干线系统采用5类大对数电缆。水平系统采用超五类非屏蔽双绞线。数据和语音可互换。如此设计可满足综合数字业务网(ISDN)的通信标准和今后的网络升级。当本工程今后需要与其他大厦通过ISDN沟通时,就能通过现有的结构化布线系统平台,方便地组成全方位的信息互访系统,适应信息技术发展的趋势。

据概算统计,本工程各楼层语音、数据信息点共约2000个。

#### 4. 各子系统设计

1) 工作区子系统由终端设备连接到信息插座的连线组成。包括适配软线、连接器和扩展软线等。据规定,一个工作区至少一个三类和一个五类信息点。本工程中公寓部分是一户一个工作区,设两个超五类信息点于起居厅墙上距地面0.3m处。办公管理区按增强型标准每10m<sup>2</sup>左右1个信息站点,一个站点至少2个超五类信息点。设置一些信息端口用于多功能设备接驳,如增设传真机、调制调解器、网络打印机等。对高级管理人员办公室适当提高档次,设置4~6个信息口,以备现在和将来多种用途。

信息插座采用AMP的美式双口面板和超五类模块,即RJ-45型8芯插口,一般距地0.3m暗装,有架空地板房间为地板上0.3m暗装。工作区跳线为3m成品跳线。电源插座水平距离信息插座0.3m暗装。

2) 水平布线子系统是指从楼层配线架或跳线面板到各房间信息口插座之间的连线部分。本设计采用超五类非屏蔽双绞线,其规格是100Ω、4对24AWG电缆,传输频率在100MHz以上,传输速率在150Mbps以上,屏蔽线与非屏蔽线相比,价格贵40%多,并且施工中对接地质量要求极高。本工程中的非屏蔽线是穿金属线槽和SC20钢管敷设,这等于采取了一定的屏蔽措施,其性能完全可以满足本工程的要求和有关标准的规定。在安装中,要求距强电、水管、煤气管至少0.3m。

按照综合布线一般的线缆长度计算方法,是取分配架到最远和最近的信息插座的平均距离估算。本工程公寓部分最远距离约50m,最近距离约26m,平均距离为38m。按每箱五类线305m计,水平子系统约需400箱五类双绞线。

3) 垂直干线子系统是连接楼层配线架与主配线架的主干线缆。它由设备间子系统、管理子系统及水平子系统的引入口设备之间的相互连接电缆组成。数据传输采用6芯多模光缆作为网络主干是因为光纤的宽带等特性使今后的网络升级轻易方便,因而成为高速网络主干的首要选择。而语音传输采用五类或三类25对大对数电缆,是因为语音传输的要求低,不必花更多的钱。事实上,五类大对数电缆也支持数据信息,带宽可达100MHz,其终端信息口可支持各种通讯和网络终端。

本工程首层高5.4m,标准层高3.1m,主配线架所在地下一层高约6m,垂直干线长度最大约为85m,最小约为20m。具体长度取决于所在楼层,每层主干线路数量取决于本层工作区信息点数。

4) 管理子系统提供与其他子系统连接的手段,使整个布线系统及连接的设备、器件等构成一个有机的整体。管理子系统设置在每层的弱电间内,由配线硬件、输入/输出设备等组成。

配线架选用24口和48口两种数据配线架,24口用于公寓,48口用于非公寓部分。配线架的管理器件配合配线架来归拢配线架之间的跳线。

光纤接口箱为墙上明装式,采用24口型式。各自配备光纤过线槽。在主设备间(中控室)使用19in标准接口箱。

管理器件数量取决于所在层的信息点数量。依据线路共享原则和端口最大率优先原则,既要满足系统管理需要,又不致造成不必要空置浪费。

### 5)设备间子系统。

设备间子系统即设于中控室内的布线系统核心设备,包括中心配线架、集线器、网管设备、各楼层的电缆、光缆引入装置等设备。在此对整个大厦的信息点进行全面管理。

## 5. 系统功能及特点

1)能灵活支持各种电脑网络协议和拓扑结构,能实现共享式、交换式、共享式+交换式的网络管理,灵活构造大厦的电脑组网方式。一次布线,在15~20年内系统性能满足使用要求,不会因网络配置改变、升级换代而破坏建筑结构和装修形式。

2)本系统综合了语音、数据、图像等信息管理系统,适应现代和未来技术发展。标准化的电缆和插座,允许不同的设备,如个人电脑、服务器、打印机、电话机、传真机等插接,灵活而实用。

3)兼容不同厂家的语音、数据设备、支持总线、星型、环型等网络结构。由于使用相同的电缆、配线架、插头、插孔,尽管有线系统庞杂,也不需与不同厂商协调,不需不同的零配件。

4)采用模块化的积木式插接标准件,使系统易于扩充和重新配置。局部的更改不影响布线系统的整体。这是因为本系统为所有语音、数据和图像设备提供了一条功能强大的介质道路。

5)按照国际标准,对整个系统实行集中式管理。对配线间实行分区管理。每一配线架按分区标准单独使用,便于用户的后期维护管理。

## 6. 设备选择

目前中国市场上的综合布线产品主要为进口产品(见表5.9)。其中高档产品是朗迅科技(Lucent Technologies),性能好,但价格较高。其次有IBDN的产品和AMP的产品,性能价格适中。大致对比之下,采用IBDN产品价格约为朗迅的90%,采用AMP产品价格约为朗迅的70%~80%。

表5.9 综合布线系统主要设备、元件、材料表

序号	名称	规格型号	数量	单位	产地	备注
1	双口信息插座	RJ-45	1000	个	美国	
2	超五类芯		2000	个	美国	
3	超五类线		400	箱	美国	
4	室内光缆	6芯	1200	m	美国	
5	配线架	24口	12	个	美国	
6	配线架	48口	20	个	美国	
7	5类大对数电缆	25对	21	箱	美国	
8	光纤接口箱+耦合器	24口	16	个	美国	
9	光纤接口箱+耦合器	48口			美国	
10	光纤ST头		96	个	美国	
11	跳线架插块	4对			美国	

续表 5.9

序号	名称	规格型号	数量	单位	产地	备注
12	跳线架插块	5 对			美国	
13	跳线架	100 对	12	个	美国	中控室内用端接大对数双绞线
14	跳线架	200 对	36		美国	
15	RJ45 跳线	3m	1000	根	美国	
16	RJ45 跳线	1.8m	1000	根	美国	
17	机柜		16	个	美国	
18	SC-ST 跳线				美国	
19	19in 机架	19in	2	个	美国	用于端接语音主干

采用什么品牌产品应着重考虑性能好、全球市场占有率高、一次性投资少等因素。

### (三)楼宇自控系统

楼宇机电设备自动控制系统(BAS)是建筑物智能化系统组成部分之一,地位重要。为了把本工程建设成为现代化大型多功能智能大厦,为用户提供一个舒适、安全、高效的工作环境,降低大厦的管理和运行成本,使大厦成为商住楼的范例,本设计采用集中、分散型的自动控制系统进行机电设备的管理。

#### 1. 系统设计范围

冷冻站系统监控、热交换站系统监控、空调系统监控、新风系统监控、送/排风系统监控、风机盘管系统监控、给/排水系统监测、变配电系统的监测、电梯(不包括货梯)系统的监测、公共照明系统的监控、停车库送排风系统的监控。

#### 2. 系统设计内容

1)冷冻机组系统: (1)系统组成:本工程设有两台冷冻机组,位于地下三层机房。冷冻系统由冷却塔、冷冻泵、冷却泵、制冷机等构成。通过现场安装的智能控制器、传感器、变送器和执行器对冷冻系统的温度、压力、流量等进行监控,通过通讯网络与机组控制器联网运行。(2)监控功能:a)监测冷冻水总供回水温度及总回水流量;b)监测冷冻水总压力差值;c)监测冷却水总供水温度;d)监测冷冻机,冷冻水泵,冷却塔风扇及冷却水泵运行;e)监测冷冻水泵、冷却塔风扇及冷却水泵故障报警;f)监测冷冻水膨胀水箱高低水位报警;g)调节冷冻水旁通阀门开度;h)冷冻机、冷冻水泵、冷却塔风扇及冷却水泵启停控制;i)控制冷冻机冷却水及冷冻水电动蝶阀开关。(3)控制方式:a)冷冻水压差控制:根据冷冻水总供回水的压力差,调节冷冻水旁通阀门开度,以保证冷冻水总供回水之间的压差保持正常;在冷冻机系统停止运行时,旁通阀门全关。b)冷冻机组控制:冷冻水泵、冷冻机组冷冻水电动阀门、冷冻机组联锁动作;冷却水泵、冷冻机冷却水电动阀门、冷却塔电动阀门及风扇,冷冻机联锁动作;冷冻机组启动顺序为:冷却塔电动阀门冷却塔风扇;冷冻水总供回水温度差及总回水流量,计算实际冷负荷,决定冷冻机应运行台数,并自动启停冷冻机以满足冷负荷需要。如运行水泵,冷冻机或冷却风扇发生故障,备用组别自动投入。(4)中央站功能:通过动态彩色

图形显示冷冻机系统所有参数,使操作员能清楚整个冷冻机系统情况,并可作出参数分析,记录及打印报警信号。

2)热交换站系统:(1)系统组成:热交换系统主要由水管式温度传感器、水管式压力传感器、旁通阀、热水泵和热交换器等组成。热交换站监控系统通过现场安装的智能控制器对热交换系统进行监控,并可由通讯网络与中央管理机联网,实时显示热交换系统的运行状态,打印运行报表等。(2)监控功能:a)监测一次热源蒸气压力及温度;b)监测热水总供回水温度及总回水流量;c)监测热水总压力差值;d)监测热交换器组水流状态;e)监测热水泵运行状态;f)监测热水泵故障报警;g)监测热水膨胀水箱高低水位报警;h)调节蒸气阀及热水旁通阀门开度;i)热水泵启停控制;j)控制换热器热水阀门开关。(3)控制方式:a)热水压差控制:用热水总供回水的压力差,调节热水旁通阀门开度,以保证热水总供回水之间的压差保持在正常的范围内;在热力站系统停止运行时,旁通阀门全关。b)热交换站控制:热水水泵,换热器热水电动阀门,换热器蒸气阀门联锁动作;热器组运作顺序为:打开换热器组热水电动阀门启动热水泵确认热水水流流动→依据分水器供水温度调节该热器组蒸气阀门开度;换热器组停止运作顺序为:关闭换热器组蒸气阀门→停热水泵→关闭换热器组热水电动阀门;由热水总供回水温度差及总回水流量,计算实际热负荷,决定换热器组应运行台数,并自动启停换热器组以满足热负荷需要;如运行水泵发生故障,备用水泵自动投入。(4)中央站功能:通过动态彩色图形显示热力站系统所有参数,使操作员能清楚整个热力站系统情况,并可作出参数分析,记录及打印报警信号。操作人员在中央站可对有关参数进行调节并对有关设备进行手动控制。

3)空气处理系统:空气处理系统包括组合式空调系统、新风空调系统、变风量空调系统等几类。空气处理系统在楼宇系统中比较重要,其消耗能量较大。通过合理设计和控制,充分利用自然光和大气冷量(热量)来调节室内环境,可以达到节约能源的目的。空气处理系统监控系统通过安装于现场的智能控制器,对空气处理机的运行状态进行检测与智能化控制,并可由通讯网络联至中央管理机进行集中管理与控制。

a)组合式空调系统:(a)监控功能:监测回风温度、湿度;监测冷/热水盘管后温度作出防霜冻保护,防止盘管结冰,造成经济损失;由风压差开关测量风机两侧压差,监视风机运行状态,异常即发出报警;监测风机故障报警;由风压差开关测量空气过滤器两侧压差,压差超过设定值时(过滤网堵塞)发出报警信号;风机启停控制;PID调节冷热水阀门开度;调节新风、回风阀门开度。(b)控制方案:空调机、新风阀门、冷热水阀门联锁动作;空调机可按预先编排的时间程序启停,或由操作人员在中央站手动控制空调机启停;依据室外温度实现季节转换;空调机启动顺序为:依据季节调节新风阀门开度→启动风机→确认风机运行→根据回风温度设定值,PID调节冷热水阀门控制回风温度;在夏、冬季时,固定新风阀门在最少开度,减少冷热负荷。在过渡季时,当室外温度在设定值范围内时,关闭水阀,全开新风阀,使室外新风直接送入,达到节能效果。若室外温度低于回风温度及设定值时,关闭水阀,调节新风阀门开度,控制新回风混和比例,维持要求之回风温度。空调机停止顺序为:关闭冷、热水阀门,停止风机,关闭新风阀门。当冷/热水盘管后温度过低,立即停止空调机并打开热水阀门,同时发出报警。(c)中央站功能:通过动态彩色图形显示空调机组所有参数,使操作员能清楚整个空调机组情况,并可作出参数分析,记录及打印报警信号。操作人员在中央站可对有关参数进行调节并对有关设备进行手动控制。

b)组合式空调系统(带湿度控制):(a)监控功能:监测回风温湿度;监测冷/热水盘管后

温度作出防霜冻保护,防止盘管结冰,造成经济损失;由风压差开关测量风机两侧压差,监视风机运行状态,异常即发出报警;监测风机故障报警;由风压差开关测量空气过滤器两侧压差,压差超过设定值时(过滤网堵塞)发出报警;风机启停控制;PID调节冷/热水阀门开度;控制加湿阀门开关;调节新风,回风阀门开度。(b)控制方案:空调机、新风阀门、冷热水阀门及加湿阀门联锁动作;空调机可按预先编制之时间程序启停,或由操作人员在中央站手动控制空调机启停;依据室外温度实现季节转换;空调机启动顺序为:依据季节调节新风阀门开度→启动风机→确认风机运行根据回风温湿度设定值,PID调节冷/热水阀门及开关加湿阀门控制回风温湿度;在夏冬季时,固定新风阀门在最少开度,减少冷/热负荷;在过渡季时,当室外温度在设定值范围内时,关闭水阀,全开新风阀,使室外新风直接送入,达到节能效果。若室外温度低于回风温度及设定值时,关闭水阀,调节新风阀门开度,控制新风混和比例,维持要求回风温度;空调机停止顺序为:关闭加湿阀门及冷热阀门→停止风机→关闭新风阀门;当冷/热水盘管后温度过低,立即停止空调机并打开热水阀门,关闭新风阀,并发出报警。(c)中央站功能:通过动态彩色图形显示空调机组所有参数,使操作员能清楚整个空调机组情况,并可作出参数分析,记录及打印报警信号。操作人员在中央站可对有关参数进行调节并对有关设置进行手动控制。

c)新风机组控制系统:(a)监控功能:监测送风温度;监测冷/热水盘管后温度作出防霜冻保护,防止盘管结冰,造成经济损失;由风压差开关测量风机两侧压差,监视风机运行状态,异常即发出报警;监测风机故障报警;由风压差开关测量过滤器两侧压差,压差超过设定值时(过滤网堵塞)发出报警;风机启停控制;PID调节冷热水阀门开度;控制新风阀门开关。(b)控制方案:新风机新风阀门、冷热水阀门联锁动作;新风机可按预先编排之时间程序启停。或由操作人员在中央站手动控制新风机启停;新风机启动顺序为:打开新风阀门→启动风机→确认风机运行→调节冷热水阀门控制送风温度;新风机停止顺序为:关闭冷热水阀门→停止风机→关闭新风阀门;当冷/热水盘管后温度过低,立即停止风机并打开热水阀门,同时发出报警。(c)中央站功能:通过动态彩色图形显示新风机组所有参数,使操作人员能清楚整个新风机组运行情况,并可作出参数分析,记录及打印报警信号。操作人员在中央站可对有关参数进行调节并对有关设备进行手动控制。

d)新风机组(带湿度控制):(a)监控功能:监测送风温湿度;监测冷/热水盘管后温度作出防霜冻保护,防止盘管结冰,造成经济损失;由风压差开关测量风机两侧压差,监视风机运行状态,异常即发出报警;监测风机故障报警;由风压差开关测量空气过滤器两侧压差,压差超过设定值时(过滤网堵塞)发出报警;风机启停控制;PID调节冷热水阀门开度;控制加湿阀门开关;控制新风阀门开关。(b)控制方案:新风机、新风阀门、冷热水阀门及加湿阀门联锁动作;新风机可按预先编排之时间程序启停,或由操作人员在中央站手动控制新风机启停;新风机启动顺序为:打开新风阀门→启动风机→确认风机运行→根据送风温湿度设定值,PID调节冷热水阀门及开关加湿阀门控制送风温湿度;新风机停止顺序为:关闭冷热水阀门→加湿阀门→停止风机→关闭新风阀门;当热水盘管后温度过低,立即停止风机并打开热水阀门。(c)中央站功能:通过动态彩色图形显示新风机组所有参数,使操作人员能清楚整个新风机组情况,并可作出参数分析,记录及打印报警信号。

e)风机盘管系统:(a)监控功能:TC-1内的温控器具有通/断两个工作位置。可装设于其温度需加以控制的场所内,温控器的通断可控制电动阀的动作。使室内温度保持在所需的范围(温控器的设定温度在5℃~32℃可调);TC-1内的组合转换开关是用以对风机

及系统进行切换的手动开关,夏季运作时选择开关应拨在“COOL(冷)”档,并对盘管供应冷冻水,当室温升高并超过设定点时,温控器的触点接通,电动阀被打开,系统对室内提供冷气;冬季运作时,选择开关拨在“HEAT(热)”档,对盘管供应热水,当室温下降时,温控器触点接通,电动阀被打开,系统对室内提供热风;系统转换开关拨在“OFF”档时,电动阀因失电而关闭,其风机电路亦同时被切断。

4)送排风系统:(1)监控功能:监测各风机运行状态及故障报警;控制各风机启停。(2)控制方案:可按预先编排之时间程序或与其他设备如空调机组联锁动作启停风机,或由操作人员在中央站手动控制风机启停。(3)中央站功能:通过动态彩色图形显示各风机参数,并可依据实际需要修改。操作人员在中央站可对有关参数进行调节并对有关设备进行手动控制。

5)给排水系统:(1)系统组成:给排水系统为建筑物提供生活用水、消防给水、补水及污水处理排放。给排水监控系统通过现场安装的智能控制器检测高低水位,控制水泵的启停。由通讯网络与中央管理机联网,实时显示给排水系统的运行状态,并可打印运行报表。(2)监控功能:监测生活水箱,集水池的高低水位报警;监测生活水泵、排水泵运行状态和故障报警;控制生活水泵、排水泵启停。(3)水泵控制过程:根据液位开关的动作自动开启/停止补水泵;液位超限报警,水泵故障自动停机并开启备用泵;对水泵进行动态监视,并作运行记录。(4)给水控制过程:根据给水压力,开启给水泵及投入运行泵的台数;现场采用变频控制时,对给水压力进行调节;多泵系统时,按运行时间,轮流启停次数;给水泵故障报警,有消防信号联锁时,提供全压给水。(5)排污控制过程:a)监视污水池高限超高限液位;b)根据液位自动开启/停止排污泵;c)排污泵故障自动停机,并开启备用泵同时发出报警信号;d)记录排污泵的累计运行时间及启停次数。(6)中央站功能:通过动态彩色图形显示各水系统参数,并自动记录及打印报警。操作人员在中央站可对有关参数进行调节并对有关设备进行手动控制。

6)照明监控系统:(1)系统组成:照明系统实现建筑物内照明,照明监控系统通过现场的系列智能控制器实现定时或特定保安状态下的照明控制,由通讯网络与中央管理机联网,实时显示系统各点状态,并打印报表。(2)控制功能:各状态点(包括节日灯、车库灯、走廊、楼梯、大厅、室外装饰及泛光照明)的状态;有火灾状态下,上述各状态点的控制;有保安报警时,各照明点状态。(3)控制方案可按预先编排之时间程序自动开关各照明箱回路,或由操作人员在中央站对照明盘回路进行手动控制。(4)中央站功能:通过动态彩色图形显示有关参数,方便操作员作参数分析,并自动记录及打印报警。操作人员在中央站可对有关参数进行调节并对有关设备进行手动控制。

7)变配电系统:(1)系统组成:变配电系统包括高/低压变配房及所有变配电设备,变配电监控系统通过安装于现场的系列智能控制器监测各配电设备。由通讯网络联至中央管理系统,实时显示各设备的状态,并可打印运行报表。(2)监控功能:监测高压进线的三相电压、电流、有功功率、用电量及空气开关状态;监测高压进线配电柜内重要空气开关状态;监测变压器房间温度;监测低压配电柜进线的三相电压、电流、有功功率、用电量及空气开关状态;监测低压配电柜内主要空气开关状态;监测低压配电系统互投器的切换报警;监测发电机的运行状态、故障报警、油位状态;监测发电机的三相电压、电流、有功功率、用电量及频率;监测变压器房间排风机运行状态及故障报警;控制变压器房间排风机启停。(3)控制方式:依据变压器房间温度启停排风机,以保证房间内的温度。当温度超过高限设定值,即发

出报警信号。(4)中央站功能:通过动态彩色图形显示高低压配电系统有关参数,以便操作员能依据参数作出分析,并自动记录及打印报警。

8)电梯系统:(1)监控功能:监测各电梯及自动扶梯故障报警;监测各电梯及自动扶梯暂停服务信号。(2)中央站功能:通过动态彩色图形显示各电梯及扶梯参数。遇有故障报警事故,操作人员可马上通知维修公司,提高效率。

9)停车库送风及排风系统:(1)监控功能:监测停车库一氧化碳含量并发出报警信号;监测停车库送排风机运行状态及故障报警;控制停车库送排风机启停。(2)控制方案:当停车库一氧化碳含量超过正常时,自动启动相应送排风机至回复正常含量。(3)中央站功能:通过动态彩色图形显示停车场空气质量,保证维持在正常范围内,并记录及打印报警。

### 3. 系统的基本层次结构

1)BACtalk 中央操作站:编程界面,时间表,趋势以及其他自动控制功能的设置工具。

2)Lsi 控制器:执行控制计算、协调其他 BACnet 兼容控制设备的运行。管理自动控制功能的执行。引导网络信息。

3)VLC 控制器:可在网上通讯的完全可编程控制器。它们传递电子令牌哪一个占有它时则可以“讲话”;报告数值的变化和发生的事件(如报警)。浮点运算和模拟输出使它们功能强大应用灵活。

4)就地操作单元:控制器的附件,带有一个湿度传感器和若干按钮。它用于自定义现场服务模式,修改 VLC 控制器的参数。

5)其他厂家的 BACtalk 兼容设备:可在 BACnet 网的各层面与 BACtalk 产品相连接。操作人员可用 BACtalk 操作终端软件监视和控制这些设备。

6)用于专用系统的网关:不符合 BACnet 协议的系统设备可由网关将原专用网上的数据格式“翻译”成 BACnet 兼容设备能够识别的格式,从而将其产品集成到 BACtalk 中。

### 4. 系统的功能

1)提高管理效率。楼宇自控管理系统对各设备子系统运行情况进行综合,了解系统运行状态,及时解决各种突发事件,并完成由建筑物各系统发来的每天上百条设备使用指令,上述操作如果依靠人工运行是不可想象的。计算机快捷准确的处理可大大减少劳动强度,减少设备运行维护人员。另外,系统的综合统筹管理可使设备按最优组合运行,又可大大减少设备损耗,减少设备维修费用。

2)节省能源。通过空调控制,控制水量及设定值,制冷系统利用计算机控制多种优势,实施根据冷量控制冷水机组启动台数等多种节能措施,可以大大节省电量,水量,蒸汽量及热量,以降低厂房设备日常的运行费用。

3)提供舒适的环境:通过其高性能的完全可编程的子站控制器,高速微处理器芯片,快速的内部逻辑环路,高分辨率的输入端口,以及成熟先进的控制程序,可以迅速,准确地对负荷的微小变化做出及时地反应,保证建筑物对环境的要求。

### 4)系统的软件功能(略)

### 5. 系统的特点

#### 1)符合 ASHRAE 的 BACnet 标准通讯协议

美国暖通空调工程师协会(ASHRAE)为了使目前各种品牌的楼宇自控系统可以进行系统集成,提高用户对厂家,产品,价格,功能和服务的选择性,同时为了使用户在今后的使用当中的限制性降至最低,在 1995 年制订了标准通讯协议 - BACnet。以适应现今和未来市

场的需要。

2) 简单直接的两层结构网络

一层是网络控制器和路由器，它们直接挂接在以太网或 ARCnet 网上，与中央操作站同层。另一层是在网络控制器和路由器下的各 DDC 控制器，它们通过 MS/TP 通讯网络连接。

3) 高速的通讯网络

网络控制器和路由器直接挂接在以太网上，而以太网通讯速度可高达 10MB。而在网络控制器和路由器下的 MS/TP 通讯网，其通讯速度亦可达到 76.8kbps，使各 DDC 之间的通讯和数据交换更快捷。

4) 三维、动态的全图形操作界面

5) 多种不同点数的 DDC 控制器

BACtalk 楼宇自控系统拥有应用于不同场合，不同功能，不同复杂程度的种类繁多的 DDC 控制器，可以根据建筑物的规模，功能和应用进行合理的配置，做到量体裁衣，使用户的投资达至最低。

6) 扩展方便

网络控制器直接挂在以太网上，故扩展非常容易，而且数量没有限制。数据处理只取决于计算机的硬件配置。

7) 全中文操作系统

8) 功能强大的图形编程软件

(四) 背景音乐及公共广播系统

1. 设计依据(略)

2. 系统组成

背景音乐及公共广播系统设计为平急两用形式。即平时播放背景音乐、新闻、通知，紧急事态时切换为事故广播，组织人员救灾疏散。为此目的，广播系统的控制中心设置在大厦首层的消防控制室内。机房设备主要有：

1) 主机：包括系统微机处理机、多个附加应用模块插槽及机壳。机壳正面板上有 LCD 显示器、功能键、电源开关。主机与一个或多个放大器一起使用，配用功放是自动投入的。

2) 接收模块：高品质的 FM 接收机可提供当地电台节目。每个通道的调谐和预置均在正面板上的微型电位器进行。正面板上设有预置通道选择及电台频率指示。

3) 卡式放音机座：高频质的卡式放音机可提供丰富的音乐带节目。卡座可装入 2 台或多台独立的放音机，最多可将 4 台或多台卡座串联，按顺序放音，使放音周期延长。磁带运转到尾部自动翻面，当两面全放完音后，下一台放音机自动按序放音。

4) CD 唱机：多碟式 CD 唱机可连续播放 5 碟的音乐。

5) 固态数码录音口信模块：模块含一个记忆芯片，它用数字方式记录口信。可记录多段分开的口信，累计时间至少 65s。选播口信之前可以先播一个提请听众注意的提示信号。口信之后可以接播员的现场讲话，这种连贯的行为按产品的程序执行。用户只需使用外加的话筒就可以把口信记录或转录到集成电路芯片上。

6) 呼叫站：操作者不仅可以用呼叫站的话筒输入讲话，还可以用呼叫站控制音乐和讲话的传递线路。用数码键盘可以对多个分区扬声器进行选择。设有一个记忆键，用它可以调出上一次的状态。用多个功能键盘可以对报警钟声信号、预录口信、优先顺序、扬声器区的

放声路线、触发控制继电器、音量控制等功能预编程序。

7)矩阵式分路控制器。

8)话筒输入模块:为多个平衡式话筒提供输入端口。用户选择话筒/线路输入和切除低音,为话筒提供幻像电源,带 LED 状态显示器。

9)呼叫站输入模块:为 2 个 18 区呼叫站提供输入端口并带音量控制。

10)控制输入模块:消防报警用。可以控制输入触发报警信号和录音口信并将它们按优先顺序送入相应通道,也可以用控制输入触发某些指定的区。

11)音乐输入模块:通过这个模块可以把 3 个不同的音源输入系统主机,其中之一进行了 RIAA 校正,适合输入唱片放出的信号。

12)分区继电器模块:把放大后的音乐、喊话信号分别送到多个独立的扬声器区。

13)控制继电器模块:为系统提供开关触点,用户可编出这些接触点的“开”、“合”程序,共用了 12 个继电器。前两个继电器专门用于指示内部故障,第 3 个可用于“接续电源”功能。其余的继电器可由不同信号源触发,实现多种功能。

14)扬声器:由吊顶扬声器和壁挂扬声器组成。

本工程的广播分区分路按楼层划分。其中首层至地下三层为一层一路。二层及二层以上每 3 层一路。每个核心筒 7 路,共有广播分路( $4 \times 7 + 5 = 33$ )路。由控制中心分路控制,自动切换,保证火灾时通知火灾所在层,上、下层人员接到疏散通知。

每个扬声器为 3W。地下各层为吸顶式和壁装式安装方式。壁装式安装高度为 2.5m。所有扬声器间距约 8m,广播线路采用阻燃式导线穿钢管暗敷于地板内、墙内或吊顶内。

### 3. 系统功能

1) 提供大厦公共背景音乐。

2) 提供多种语种自动广播。

3) 系统提供功率放大器监听设备,监听其工作状态,功放产生错误,就发出故障报警信息。

4) 系统具有自检功能,包括系统的设备状态、工作状态、系统错误等有关信息。

5) 自由设定广播区域,火灾或其他紧急情况发生时,可完成背景音乐和紧急广播的切换。

6) 具有声音警报功能。

7) 可进行广播优先级设置。如紧急广播第一优先等。

8) 系统进行消防紧急广播时,可强行打开楼层或客房音量开关使扬声器以满功率播放。

9) 系统提供三套背景音乐节目源:录音卡座、FM 调谐器和 CD 唱机,选择播放。

### (五) 公共安全管理

#### 1. 设计依据(略)

#### 2. 系统组成及设计标准

本大厦公共安全系统由保安监控系统(简称 CCTV)、门禁系统及重要部门夜间防盗系统组成。其中后二项在大厦建成后由用户自行建设。

CCTV 系统主要是由摄像、传输、显示和控制四部分组成,它们可完成对现场图像信号的采集、切换、控制、记录等功能。

CCTV 系统主要划分为前端设备及后端中心控制设备。在本设计中,前端设备主要包括:黑白及彩色摄像机、镜头、解码器、云台及附属的支架、护罩等,这部分设备主要决定着图

像信号的质量。后端中心控制设备主要是由位于控制中心室的控制主机、监视器、录像机、画面分割器、信号发生装置组成。

1)系统前端摄像设备:摄像机是前端视频部分的核心,是图像信号的来源,摄像机采用全数字式。镜头:可单独配置自动光圈镜头,具体型号根据现场进行配置。电梯轿箱内采用针孔镜头。

2)系统前端云台、解码器:全方位云台和解码器的采用是为实现对多视角大范围监视区域、长距离区域的有效监控,并能实现云台的预射功能。

3)摄像机护罩及支架:系统内大部分固定摄像机均采用隐蔽式护罩,并根据摄像机所安装的场所分别采用了半球式护罩或模型护罩;在室内无吊顶处则采用普通的摄像机护罩;室外用摄像机采用室外型带冷却风扇护罩。

4)控制系统主机:控制主机是控制系统的中心,宜采用矩阵控制主机,主机可对全系统实现全遥控功能,可以准确地控制摄像机自动和手动操作。

5)控制键盘:操作者可通过键盘对监视器和摄像机进行选择,并可用操纵杆灵活控制云台运行,按键控制镜头功能。利用键盘可实现对各种功能的系统编程。

6)系统显示、记录设备:(1)监视器:根据实际需要选择黑白监视器和彩色电视机,监视电视图像质量符合有关规范的要求。(2)实时录像机:选用高密度长延时录像机,与普通的延时录像机相比,它把一般延时录像机未录的部分也能录下来,当重放时动作连续性好,与实时状态几无区别。(3)画面分割器:系统中根据实际情况选用十六画面分割器,采用数字处理技术,可在将摄像机图像以画面分割方式显示到监视器的同时,将连接到所有摄像机图像以理想的方式录制在长延时录像机上。

7)多媒体操作系统:利用多媒体技术使用户不仅能将其系统平面图很方便地绘制储存于电脑中,并通过鼠标来完成切换、云台、镜头的控制,还可以把图像录制于光盘中。

8)主控平台:系统主控平台按照 19in 国际标准,台上除操纵主键盘外露外,其他设备均为隐蔽安装。

### 3. 系统设置标准

系统监测系统是为了防止非法入侵,防止违反安全的事故发生的重要措施。保安系统要求具有一系列的安全防范措施,利用这些措施,大厦管理和保安人员能够及时发现并防止意外事故的发生,并能通过这些保安措施对意外事故进行记录。

1)各楼层公共通道监视使用高分辨率(1200dpi 以上)的电荷耦合器件(CCD)摄像机,一律使用 0.3Lux 高光敏度黑白或彩色机头,部分可使用 30 度+15 度三维云台。

2)公共场所、重要出入口、商务服务柜台、车库、重点防火部位和机要部位使用高分辨率阴极扫描电视摄像机。建议采用 5Lux 光敏彩色机头,中心分辨率在 600L/mm 以上,变焦可调,使用 340 度+15 度三维云台。

3)电梯间使用 6mm 口径黑白或彩色定位广角针孔式摄像机。

4)采用多媒体技术进行采集和存储图像,光碟存储与长延时录像机存储并用。

### 4. 系统功能

在监控中心设置的多媒体操作站提供了良好的人—机界面,使整个系统更易于控制和管理。闭路监控系统应实现以下功能:

1)可监视所有出入大楼及特定区域的人或物。

2)可监视所有电梯内的情况。

- 3) 可对存放的车辆提供监视。
- 4) 可自动保留一定时期重要监控场所的录像资料(存于录像带和光盘)。
- 5) 可与其他系统联网。
- 6) 系统具有报警自动切换功能。当主控机接收到报警信号时,可自动切换到报警画面并及时启动录像设备。
- 7) 主机可对全系统实现全遥控,可以准确地控制摄像机自动和手动操作。
- 8) 控制主机可根据监视场所的客观要求,实现系统视频信号的切换,即摄像机可任意组合切换,任意一台摄像机画面显示时间独立可调。每一组切换中还可以编入分组同步切换,保安管理人员可在大厦监控中心随时将任一组图像信号切换到任意一台监视器上。任意一组切换均可由用户编程,在任意一台监视器上定时自动执行。
- 9) 利用多媒体技术可使用户将其系统平面图很方便的绘制储存于电脑中,并通过鼠标来完成图像切换、云台、镜头的控制,还可将监控点等布于平面图中,通过对它们的操作而完成响应的控制功能。当有报警信号时,可激活相应的楼层平面图及该图中所对应的元素,该元素可声光显示以将报警具体位置提示给操作者。

#### (六) 卫星电视与市内有线电视系统

##### 1. 设计依据(略)

##### 2. 系统组成

本工程采用单向卫星接收系统及有线电视系统,为用户提供卫星转发的电视节目、当地有线电视台的节目、当地开路电视节目及大厦自办电视节目,此外还可提供调频音乐广播节目。本系统由天线、前端、干线传输及分配分支网络四部分组成。

1) 天线: 卫星电视天线为锅状,带伺服电机。在大风天气里天线朝天锁定可保证安全。天线均安装于楼顶,位置由实测场强决定。土建专业具体布置天线基座,在土建施工中将楼顶与基座作成一个整体。天线的作用是把电磁波转换为高频电流,经过馈线驱动高频头。

本工程拟接收的电视节目有:

亚洲一号卫星 105.5 度 E(3.2 米 C 波段天线): 音乐台、体育台、凤凰中文台、卫视国际台、凤凰电影台。

亚太一号卫星 138 度 E(3.2 米 C 波段天线): CNN、BBC、MTV。

泛美二号卫星 169 度 E(3.2 米 C 波段天线): CNBC、CMT、bloom berg。

国内中央和各省市电视台节目一律由本市有线电视台光纤节点(或 MMDS)引入。

这数十套国际、国内节目涵盖了目前本市地区常见节目的绝大部分,相信可以满足大厦住户的收视需要。

2) 前端: 包括卫星电视接收机, UHF-VHF 变换器, 导频信号发生器, 自办节目设备, 调制器, 混合器及传输电缆等。

该部分形成大厦的三大节目源: 卫星电视节目、市区有线电视节目、大厦的自办电视节目。所有前端设备输出的信号均为射频信号,通过邻频混合器将各路信号混合到一起,送到干线传输系统的干线放大器上。

前端设备较多,特在大厦顶层设置电视前端采编室。此室距天线较近,有利于保证电视音像质量。

3) 干线系统: 干线用于连接机房前端设备与分配网络。本工程电视干线共 4 根,分别沿四个弱电井敷设。根据电缆信号衰减情况,大约 7 层以上之后,每层设一个放大器和线损均

衡器,以保证大厦各层末端信号电率为 $75\pm5$ dB。

4)分配分支网络。该部分由分配放大器、均衡器、分支器、分配器、电视天线插座、同轴信号传输电缆等组成。本工程弃用传统的上、下层串交结构,采用较好的本层水平分配——分支结构。在每户的起居厅及主卧室各设一个电视天线插座,电源插座和电视天线插座均为距地0.3m暗装,土建预埋穿线管为SC20。

### 3. 系统功能

- 1)可接收国外卫星电视节目11套;
- 2)既可接收数字式信号,也可接收模拟式信号;
- 3)可播放本市有线电视台的数十套节目;
- 4)可播放大厦自选自编的音像节目;
- 5)可具有计算机多媒体信息转播机制。

### 4. 主要设备、元件、材料选择。(略)

#### (七)地下通讯系统

##### 1. 设计依据(略)

##### 2. 系统组成

地下室有三层,局部四层。由于通讯、移动电话通讯及对讲机通讯的工作频率很高,地下室的屏蔽信号作用十分严重。为此,设置转发系统解决地下通讯问题。系统组成包括室外天线,前置放大器,功率放大器,混合器,分配器,分支器,室内天线,泄露电缆等,由射频电缆连接构成。

室外天线安装位置经实测确定。首选首层东部裙房屋顶,如效果不理想则设于楼顶上。此时前置放大器应置于室外天线附近,以提高信号质量。

室外天线位置距其他天线间距不小于1m,并在避雷的保护范围内。在地下室各层依建筑结构分布室内天线、分配器、分支器和电缆路由。室内天线位于使用空间的中心部位,四周应无金属板、网及强紧邻,以保证电波畅通常输。

### 3. 系统功能

地下通讯系统保证位于地下室各层中的人员与外界的无线寻呼,移动电话联络和在地面上一样的畅通无阻。

### 4. 主要设备、元件、材料选择(略)

#### (八)地下停车库自动收费管理系统

##### 1. 设计依据(略)

##### 2. 系统组成

本工程对地下室车库实行全内部车辆管理。车库为4层,一进一出。在进口处设有读卡机、发票机、LCB闸门机(带检测器)、感应线圈、摄像机、电话机、木门臂等。在车道出口处有SBE收费机、月票阅读器、带检测器的LCB闸门机、感应线圈、木门臂、编程键盘、电话机、摄像机等。

鉴于车牌识别系统与电脑影像对比识别系统所用设备接近而功能差别较大,本工程可考虑配套新颖的电脑影像对比系统,其识别内容不仅包括了车牌,还有车型,车身颜色等较全面的信息。但这套系统将使车库管理系统的造价增加约一倍。

### 3. 工作程序

当车辆到达入口门臂前时,埋于地面下的感应线圈感知车辆并使读卡机和出票机进入

工作状态。当司机将月票插入出票机上验票口时,如在有效期内,入口闸门机门臂会自动升起,车辆进入停车场内。如系大厦之外的临时来客,则出票机上按钮指示来者取票,票上印有进入日期、时间、编号及包含上述信息的条形码。停车者取出时票时,闸门机自动抬臂放行。车辆驶过闸门机后,门臂后的感应线圈使闸门机又放下门臂。

当车辆停在出口处的收费亭旁时,感应线圈使收款机和月票阅读器开始工作。月票插入阅读器后,如在有效期内,出口闸门机自动抬起门臂放行。持时票者将票交给亭内收款员,然后条形码被阅读,收款机自动记费,费额显示在显示屏上,驾车者据此付足现金。收费员收费后按下确认键,闸门机抬臂放行。车辆驶过闸门机后,门臂自动降下复位。

#### 4. 管理功能

1)停车场管理人员可随时编排时租和月票车位比例;  
2)自动计算进入与驶出停车场之车辆数目及自动分类时租车辆和月票车辆之数目及驶出车辆数目,以供停车场管理人员随时了解停车场状况;  
3)具有联动接口,可驳接电视监控系统及车库照明系统;当车辆经过车辆感应器时,自动打开车库照明或摄像机进行录像、监控;

4)具有断电保护功能,当断电时,所有资料 30 天内不会丢失;  
5)过期月票可重新输入资料,循环使用可节约成本;  
6)具有防止逆行功能,并可防止月票使用者,使用同一张月票,将两辆车驶入停车场;  
7)自动打印收据给泊车者;  
8)收费机具有以下功能:自动计算停车费用;停车票遗失(收固定费用)处理;优惠收费功能(适用于商店及餐厅以优待客户);车道悬臂押金。

提供如下统计资料:收银员换班报告(工作时间、收费金额);车道业务活动报告;客户持续时间报告(进入日期、时间;驶出日期、时间);每月、每天、每时分项列记的商业报告(金额报告);收银员考勤卡/值班报告。

9)当发生下列情况时,系统发出警告信号:门臂破坏(非法闯入);过期月票;非法打开收款机钱箱;出票机内时票不足。

10)系统可根据停车场需要另加以下设备:

内部对讲系统于出入口和收费亭,以帮助使用设备困难者;

停车场多层或区域显示,每层停车场或区域内自动计算空位并通知满位指示灯;

电脑影像对比安全系统。

#### 5. 主要设备表(略)

##### (九)四表出户遥测及物业管理系统

###### 1. 设计依据(略)

###### 2. 设计目标

本工程面积达 12 万 m<sup>2</sup>,主体是高级公寓。大厦的物业管理在大厦的建筑中具有重要地位。本设计采用集中式的物业管理,遥测水、电、热、煤气消耗数据,兼具视听对讲,四防报警等多功能。

###### 3. 系统结构及组成

1)用户端:在土建施工的同时,将住户的电表、冷水表、热水表、中水表、煤气表等根据有关协议改装成市政、公用工程管理部门认可的远传表。除在户外的电表箱外,根据各表所在厨卫详图上的位置,在距远传表 0.3m 范围内预埋墙中 86 型接线盒,彼此靠近的表具可以

共用接线盒。接线盒与表具之间数据线穿镀锌金属软管保护。接线盒与本层走廊吊顶之间预埋 SC20。吊顶内设置金属线槽并与设于弱电竖井中的计量保护箱连通。线路中传输的为脉冲信号。

2)干线:由竖向电缆和各层计量保护箱组成。计量保护箱与各户之间以放射式布线。本工程共4条竖向干线。4条干线均通向地下一层的中央控制室。计量箱可以单独采集、存储数据。干线即数据总线。

3)管理终端:主机为一台档次不低于PC586的微机。它负责收集处理各层计量保护箱传来的数据信息,集中地储存、记录、打印,该机内的管理软件系统具有读写、查错、修改和监控等功能,与计量保护箱组成保密型的全自动控制系统。不仅可以就地处理各户数据信息及报警信息,而且可以双向通信,通过银行划收耗能费用、打印收据,完全避免了人工处理大量数据时易出现的差错麻烦。为了满足进一步的需要,可以在今后对电脑加装各种先进的物业管理软件。

#### 4. 系统功能

1)系统是开放型网络,连接采用总线方式。各用户并联接在总线上,在网上任意一点都可以抄读三表数据,便于整个大厦及城市水网、气网、电网的自动抄收,银行划拨收款。

2)该系统具有独立的用户处理装置:各用户独立运行,不会因相互间的干扰及系统连接总线的短路或断路造成数据丢失和混乱,确保抄收及时,数据准确,保护箱与计算机抄收精度与原表(一次表)相同。

3)网络传输为特殊的仿生基因函数传输:准确无误不怕任何脉冲叠加干扰。

4)网络具备报警功能:将老人救护、盗抢、煤气泄露、盗用水、气等报警集为一体,发生任一警情即报警管理中心,以便及时处理。

5)网络具有控制功能:如用户不交费,可通过网络控制断气、断电、断水。起卡表强制收费的同等功能。

6)网络具有防断电功能:停电时,系统的备用电源可确保本系统在72h内安全可靠地工作。

7)网络能方便地利用公用电话网进行数据传输并通过市话网对家居进行控制。

#### 5. 主要设备表(略) 系统一套,设备、元件、材料及造价按户计。

本说明书与设计图相辅相承,共同表达了设计的意图、目标、组成和功能。说明书及图中列出了主要设备、元件和材料。工程报价单及施工组织、计划,进度表等另外成册供业主决策参考。

## 第六章 建筑智能化系统的专业协调

在智能建筑的建设过程中,由于其系统的复杂性,系统工程之间的协调工作的重要性不亚于专业技术工作。宏观的看,协调工作分为两大方面,一为智能化系统设计与承包商的内部协调,一为业主、土建施工、监理及智能化系统承包商之间的协调。这些协调工作的正常进行,是智能建筑建设成功完成的重要保证。

### 一、设计中的专业配合

#### (一)智能化系统与建筑专业的配合主要表现

- 1)根据智能建筑的建设级别,建筑设计专业应给予相应的层高及吊顶高度,如果不在楼板中预埋弱电穿线管,不在梁上预留设备管道通孔,则应适当提高层高,以保证吊顶高度(甲级2.7m,乙级2.6m,丙级2.5m)。有的开发商对此缺乏应有的重视,往往是在土建进行到一定阶段后才考虑智能化系统,结果往往保证不了吊顶高度,施工十分困难。
- 2)建筑设计专业应根据智能化系统的需要,合理安排弱电竖井的位置、形状、尺寸、路由;中控室、电话机房、消防控制室及电视采编室等机房的位置大小;安排弱电桥架、管线的空间位置。其中,对于高层以上建筑,为避免烟囱效应,弱电竖井不宜直线到顶,中途可换位。
- 3)建筑设计专业应提供确定的建筑平面布置图、防火分区、电动卷帘门及房间使用性质等资料,以作为智能化系统的设计依据。

总之,智能建筑中的智能化系统与建筑专业关系十分密切。具体的量化指标包括:标准层有效出租面积约占标准层面积的75%,标准层通讯竖井面积约占层面积的0.6%,标准层电力竖井面积约占层面积0.7%,标准层设备专业竖井约占层面积的2%,标准层强弱电竖井面积约占层面积的1.2%,工作区个人电脑台数按国标甲、乙、丙三级设置。办公区隔板高度一般为1.5m。

#### (二)智能化系统与结构专业的配合主要表现

- 1)结构专业根据智能化系统提供的卫视天线、卫星数据天线的位置、重量、大小、形状,确定其基座的位置及力学结构。一般天线位置设在梁的交叉点上,并与楼顶屋面上其他设备保持距离,确保大风天气时的天线安全。
- 2)结构专业根据弱电箱体的位置大小留洞并配置过梁。
- 3)根据机房设备的重量,尤其是电源设备较多的机房,结构专业应给予增强承载的措施。

#### (三)智能化系统与暖通空调专业的配合主要表现

- 1)暖通空调专业应提供其设备位置、型号规格、数量及控制要求,其中控制要求宜双方商定具体细节;
- 2)暖通空调专业设计选择的设备应符合楼宇控制及系统集成的要求。特别是通讯协议及设备接口要注意;
- 3)暖通空调专业应提供其系统的防火阀、排烟阀、风口等位置。

#### (四)智能化系统与给排水专业的配合主要表现

- 1)给排水专业应提供水泵的位置、容量、台数,水池的位置及控制要求。如果地下室集水坑排污泵需要监控,其位置、容量、台数及控制要求亦应提供;
- 2)给排水专业应提供各层消火栓的位置。其喷淋系统的喷头位置标高应低于探测器等电器;
- 3)给排水专业设计选择的设备、阀门应符合楼宇控制及系统集成的要求。特别是通讯协议及设备接口要注意。

#### (五)智能化系统与强电专业的配合主要表现

- 1)强电专业应提供变配电、发电设备位置、台数及监控要求;
- 2)强电专业应提供照明箱、动力箱及控制箱的位置及回路数,其中智能照明的内容及方式由双方共同商定;
- 3)强电专业设计选择的变配电、发电设备应符合楼宇控制及系统集成的要求。特别是通讯协议及设备接口要注意开放性;
- 4)强电专业应提供良好的综合接地网设计,保证接地电阻小于  $1\Omega$ ,并为各种弱电系统接地特别是机房提供独立的金属接地板(一般是焊接甩出镀锌铜排)。设计良好的法拉第笼以防各种雷击,使智能建筑内保持一个等电位环境。

## 二、施工中的专业配合

施工中的专业配合主要表现在时空两方面。时间方面的配合作体现在工序管理。例如,一般土建、水、暖、电、空调通风、电梯、装修工程是智能化系统工程的前提条件。管道方面,应先安装较大的管道、上层的管道;应先施工隐蔽的工程,后施工表面的工程;先施工桥架、穿线管,后施工穿线、接线。空间方面的配合主要体现在工作面的轮流使用及管槽的路由安排。因为智能建筑的设备多,管线多,所以管线安装要尽量利用梁之间的空间,适当的拐弯与跳跃是不可避免的。

## 三、施工中的建设各方的协调

施工中的建设各方的协调主要是智能化系统承包商与业主、监理及土建、水暖电设备、装修等方面的配合。在资金、进度、质量、工地保安、垂直运输、施工用电用水、办公食宿、图纸会审、手续申办等方面,需要与业主、监理等方面密切协作。智能化系统的设计应与土建设计同步进行,争取消防系统、照明系统的终端管线埋入柱内、地板内、墙内,保证各电源插座的位置正确,如竖井中的电源插座容易忽略,有防静电地板的机房中的电源插座应距地0.6m而不是0.3m。

为了防止水系统加压实验泄露的影响,弱电线路应在其后施工。鉴于楼控系统的很多阀门是在设备管道上,因此相应的施工须交叉进行。

装修工程特别是精装修工程与智能化系统的安装关系密切。应在装修工程之前完成智能化系统沿墙沿柱的明敷管线工程、吊顶内的管线工程,应与装修工程交叉完成表面器件的安装,特别是摄像机等贵重装置应在工程后期完成。

## 四、弱电管槽综合

管槽综合是工程中的难点之一。其设计一般由土建设计单位的建筑或设备专业完成。

弱电管槽综合是管槽综合的组成部分。综合的原则是：

- 1)管线间距遵守有关设计与施工规范,其相对位置一般是弱电在上,设备管道在下;
- 2)小管线让大管线;
- 3)为了防止信号干扰,强弱电电缆应尽量远离,在走廊上方时,两者宜分居两侧;
- 4)管线交叉时可向上向下翻越。其数量要适当控制,以免水、风系统阻力过大,影响使用。

管槽综合工作一般采用统一规划,事先约定,分头设计,碰头协商调整的方式进行。有的工程还采取先做样板层的方法。

## 第七章 智能建筑的系统集成

智能大厦智能系统一般由结构化布线系统、楼宇自控系统、消防自动报警及联动系统、管理信息系统、卫星电视系统、保安监控系统、地下车库自动化管理系统、地下通讯系统、公共广播和背景音乐系统、因特网专线接入系统等组成。系统集成的建设,就是为了满足智能建筑功能、管理和信息共享的要求,从实际出发对智能化系统进行不同程度的集成。对系统集成,过高或过低的定位都是不恰当的。过去,业界和学界曾对系统集成的必要性产生过争议,有的认为系统集成没有必要,搞好各个系统就足够了;另一种认为,凡是智能建筑必须进行最高层次的一体化集成,否则就不是智能建筑。现在,通过国内的实践和赴国外考察,大家基本赞成从实际出发,按需集成的观点,认识到系统集成可以提高工作效率,降低运行成本,是实现高效物业管理的客观要求。据统计,集成管理系统在人员、维护费、培训费等方面可节约 10%~30%,可提高工作效率 20%~30%。可以说,系统集成是智能大厦智能化系统建设的关键,是建筑智能化水平高低的主要标志。

系统集成是指从一定的应用需求出发,将与之相关的各个分立的硬件、软件等各类构件进行改进和改造,使之组合成为一个统一、实用、高效、可靠、低耗的整体,换言之是系统工程概念上的集成。建筑智能化系统的多学科综合、多工种并行施工的基本特点更决定了它离不开系统的一体化集成。按照系统工程的逻辑层次,各种集成可以分为横向集成和纵向集成;按照内容和深度又可分为纯粹自然客观的线性集成和包含了人、组织系统、工作方式等社会因素的非线性集成;按照形式结构,则可以分为全系统集成和子系统集成。

### 一、系统集成的目的

智能大厦集成系统的建设目标是以先进、成熟的信息技术、控制技术和管理与决策手段为依托,建成合乎标准的智能大厦。具体的讲,系统集成的直接用户是建筑物的高层管理人员,这些人员不直接操作设备、维护系统、设置参数,他们只是在宏观上对大楼的营运进行管理。因此,系统集成的目的之一就是首先为高层管理者提供运营、决策及有关的服务支持。智能大厦的核心技术是对信息的采集、取用和综合管理,即对信息的集成管理。这种信息集成的一个主要的方面就是对各弱电系统的集成。

在信息科技高速发展的今天,计算机网络的系统集成已成为发展的主流方向。从发展的趋势来看,从产品功能到软件系统都以集成的形式出现,以适应未来信息技术发展的需要,为用户提供方便、灵活、开放、经济的解决方案。

智能化系统作为计算机应用系统在系统集成的道路上迅速前进,并成为衡量建筑智能化程度的重要指标。在规范中明确指出“智能建筑不是多种产品的简单集合”。实现建筑智能化的核心技术方法就是系统集成。

集成系统是将分散的、相互独立的弱电子系统,用相同的环境,相同的软件界面进行集中监视。经理、部门主管、物业管理部门以及管理员可以通过自己的桌面计算机进行监视;他们可以看到环境温度、湿度等参数,空调、电梯等设备的运行状态,大楼的用电、用水、通风和照明情况,以及保安、巡更的布防状况,消防系统的烟感、温感的状态,或停车场系统的车

位数量等等。这种监控功能是方便的,可以生动的图形方式和方便的人机界面展示你希望得到的各种信息。

集成系统能够对弱电子系统中重要的点的状态和信息进行监测,用户通过服务代理和单元接收这些数据到工作站。系统中的任何用户通过组态,都可以对任何弱电子系统进行统一和全面的监测和管理。用户可以监视和观察设备的启动、停止,事故状态和模拟参数的量值等等,这些设备将以对象的形式按需要的模式显示在屏幕上。用户可以方便地编辑打印所需要的报表。

综上所述,系统集成的目的可具体分为这些方面:管理合理化,按设定的程序工作,减少人为随意因素;实现集中管理;设备优化控制,运行节能;机电系统整体联动,运做协调,快速高效,在紧急情况下可减少损失,把事故消灭在萌芽状态。

## 二、系统集成的原则

系统集成本质上是对楼宇系统的控制域与电脑网络系统的信息域进行集成,重点就是信息的集成,即是将BMS、CAS、OAS等相关信息通过中央“信息池”实现信息的处理与共享,并借助决策算法与模型来完成高层的管理与决策。系统集成技术主要是采用信息系统的管理技术,目前采用的通讯协议比较先进的是BACnet协议和Lontalk协议,其特点是数据通讯能力强,符合开放式标准,可运做高级复杂的大信息量,系统互连简单,可以实现不同系统设备之间的无缝互连。

系统集成目前常见的模式有一体化集成(IBMS)——它可实现大厦的自动化综合管理;楼宇级集成(BMS)——亦称之为建筑设备自动化系统(包括水、暖、电、车库、消防、保安、电梯等机电系统);BA和OA结合,面向物业管理的集成系统,此系统主要用于出租性商业大楼的管理。实现这些集成的主要技术手段包括模型集成、方法集成、软件集成、人机界面集成等多方面。

集成系统工程设计应遵循以下原则:

1)标准化:设计及其实施应按照国家和地方的有关标准进行。选用的系统、设备,产品和软件将尽可能符合工业标准或主流。

2)先进性:工程的整体方案及各子系统方案将保证具有明显的先进特征。考虑到电子、信息技术的迅速发展,本设计在技术上将适度超前,所采用的设备,产品和软件不仅成熟而且能代表当今世界的技术水平。即博采各厂家系统产品之长。

3)合理性和经济性:在保证先进性,按用户需求集成的同时,以提高工作效率,节省人力和各种资源为目标进行工程设计,充分考虑系统的实用、适用和效益,争取获得最大的投资回报率。

4)结构化和可扩充性:集成网络系统的总体结构将是结构化和模块化的,具有很好的兼容性和可扩充性,既可使不同厂商的设备产品综合在一个系统中,又可使系统能在日后得以方便地扩充,并扩展其他系统厂商的设备产品。

5)全面综合优化、优选,注意以人为本,便于实现现代管理。

## 三、系统设备的集成

系统集成包括所有需要集成的弱电子系统。系统设备的集成是系统集成的主要内容之一。集成系统是一个开放的、可扩展的系统。这是一个基于计算机区域网络(Intranet)的集

成系统。通过网络将楼宇控制系统、消防系统、综合保安管理系统、停车库管理系统、电梯管理系统等设备连接到一起，系统设备的集成是系统信息集成的前提。

#### 四、系统网络的集成

系统集成是体现计算机和网络技术最新发展的综合应用系统工程。随着网络技术的进步和普及，人们已经认识到它的巨大好处。越来越多的系统产品增加了通讯接口，有了和外部交换数据的能力。这种趋势和计算机、网络技术的发展密切相关。由于弱电产品的多样性，其技术不断在更新发展，众厂商的解决方案也各不相同，信息交换的方式有通过软件方式，有通过硬件接口，即使采用相同的通讯规范，其传送的数据格式也各有自己的定义。要将这些不同类型的数据模式整合起来进行集成管理，最灵活、最有效的方法是采用计算机网络集成形式。

在系统中使用通讯网关可实现和各子系统的通讯连接，然后转变为统一的数据格式向网络上发布。它可以适应不同类型的接口和数据格式，也不会在传送通道产生瓶颈效应。另外，系统集成主要的目的是对各子系统综合管理，以及向信息服务系统提供资源，这种数据并不是各种无序信息的集合，而是将这些数据处理后以标准的格式提供给整个网络的应用系统，例如建立开放的网络公共数据库。

采用 TCP/IP 通讯协议，加上网络环境下的分布式客户机/服务器工作模式，将使系统具备强大的功能。以此建立的集成系统拥有当今计算机区域网所能提供的一切优越性：先进，开放，灵活，标准化，可扩充，……这一切，只有计算机网络平台才能做到。所以真正意义上的系统集成，就是通过建立计算机区域网络——Intranet 而实现。

集成管理系统这个计算机区域网一般采用高速以太(Ethernet)网，并可以支持 ATM 等其他网络结构。应可支持 100Mbps 的传送速率。系统可以通过网桥或路由器和其他区域网、广域网连接。所有工作站采用奔腾 II350MHz, 32M 内存, 2.5G 硬盘或更高种配置的 PC 机。

操作系统由通讯网关和虚拟应用服务器和管理工作站构成。操作系统多为中文 Windows NT4.0，所有工作站的操作系统可以是 Windows NT4.0，也可以是 Windows 95。

网络系统运行集成管理系统软件，集成管理系统软件分为中央管理和系统管理两部分。中央管理是一个实时的楼宇智能系统监控平台，用于对各弱电子系统设备进行界面组态、实时监视、联动控制及分析处理；系统管理用于采集各子系统的数据，进行过滤、整理、格式转换后向中央管理系统提供。智能建筑的弱电系统运用先进的构件对象模型、软件构件重复使用和智能代理等先进技术，是典型的分布式客户机/服务器网络平台。

系统中以 TCP/IP 协议或者通讯网关实现和各子系统的通讯连接，采集各类机电设备的实时参数，然后通过实时对象服务(Object Server)程序把它们转变为一致的数据格式向网络上发布。

软件可以安装于大楼局域网内任何计算机结点，不受地点和数量的限制，可以根据使用者的需要自行订制图形界面。

#### 五、软件系统的集成

集成软件将集成的弱电系统数据显示于工作站屏幕上，并可分成两种类型显示。

##### (一) 分系统显示

将监测的内容分系统显示,显示形式分为三类:

- 1)按系统图方式显示系统结构,纵观各系统的运行状况;
- 2)按平面图形式显示设备的位置及状态,分楼层浏览;
- 3)按工作原理图方式显示设备或设备组(空调机、冷水机组等)工作状况。

## (二)集成显示

根据大楼的平面布局在一张平面图上显示多个系统的设备状况。

1)显示方法。软件平台支持 BMP、WMF、GIF 和 EMF 图形格式,可将 AutoCAD 图形直接转换到集成系统中去,也可以通过其他绘图软件制做相应的图形,或直接利用子系统的图库。

显示软件支持 AVI 动画,可从摄像机或 VCD 中剪辑动画插入监控平面。软件提供用户自行编辑十个动作的动画,以使图形更加生动。显示软件也支持如:风机转动、水泵转动、水位及温度高低等动态和模拟量显示。软件还支持 WAV 声音文件,在操作过程中产生多媒体效果。

软件提供监视对象的趋势图。用户能观察一个给定设备沿着若干工艺参数像温度、速度或能源消耗等以图表的方式变化。实时图表持续地刷新,数值由用户规定。历史趋势图对于系统整定、运行监视、预防保养以及系统维护决策等都是很有用的。

2)报警管理。每个用户可以组织他自己的工作方式去处理不同的警报。集成软件在监控对象发生故障时以多种方式报告用户引起注意。可能的报警方法包括:用户桌面计算机屏幕上对象的闪烁、发蜂鸣声,打印一段文字,或以动画效果向您报警(如:出现一个人从屏幕中走出,发出报警提示,然后走入屏幕),甚至电话报告或者发电子邮件(e-mail)给用户。

3)时间调度。集成管理系统可以通过 OUTLOOK 对设备进行时间调度。按时间程序执行相应的操作,以节省费用和提供方便。

4)系统的安全保障机制。系统建立分组多级用户密码系统。所有物理的或逻辑的对象都可以安排在预设定的不同对象组中,每个对象组都可以预规定某些授权使用的用户个人密码。只有被授权的用户才能对预设定的对象组进行操作和处理。

一般系统可建立二级密码系统:(1)操作管理员级密码,以此密码进入系统,只能作一般的操作、浏览和处理,进行有限的界面控制。(2)程序员级密码,以此密码进入系统,可作全面的操作、浏览和处理,进行操作界面的修改和控制,并且能够进行对象组的设置、修改和用户个人密码的授权。

5)网络和远程处理。网络监控软件提供网络上一个集成的应用服务观察点。这可视为系统为容错而建立的冗余系统,并且可以将其引入所在的机器结构之中。而且还提供如下能力:(1)在实时环境中通过网络处理现场目标对象;(2)通过网络来处理和操作系统;(3)通过电话或者调制解调器来处理和操作系统。

集成系统应具有快速的响应能力。集成系统对整个大楼的机电设备进行监控,对数据的传输和显示速度有较高要求,集成管理系统由虚拟应用服务在网络上发布,系统刷新用户屏幕的响应时间是以毫秒计的。在一般条件下,网络监控软件从外部系统接收若干点信息,转换这些信息在网络上发布它们,并在用户屏幕上依次刷新显示仅需若干秒时间,其中任何所需时间的变化依赖于控制网络的硬件,而不是系统软件本身。例如在使用以太网的一个用户,网络监控软件从应用网关处理 2000 点信息并传送到用户屏幕所需时间不到一秒。在典型的条件下,每个 VAS 能同时控制处理近 100 个在时间响应上没有任何停顿的用户的请

求。当然同时工作的用户数量可以通过在网络上复制虚拟应用服务而容易增加。

## 六、智能化系统集成的体系结构

集成系统的目地是将分布在弱电子系统中的局部数据源中的信息有效地集成,实现各子系统之间的信息共享、资源共享和集中管理,实现信息集成。集成数据模型是以面向对象的数据模型为基础,将传统数据库、面向对象的数据库和文件系统进行信息集成。

在数据集成、信息集成的基础上,将建筑内部的各类应用实现功能集成和过程集成。集成系统是实现上述目标的软件系统。集成系统可以用图 7.1 所示的集成框架层次结构图来表示,它是由应用集成框架和集成平台两部分组成的。应用集成框架是实现工具、应用软件管理、过程管理及优化管理的软件系统。集成平台提供基于网络、数据库、面向对象技术和开放分布处理,能无缝地实现大厦内部的信息集成,以及便于使用和维护的环境,包括人文社会环境。

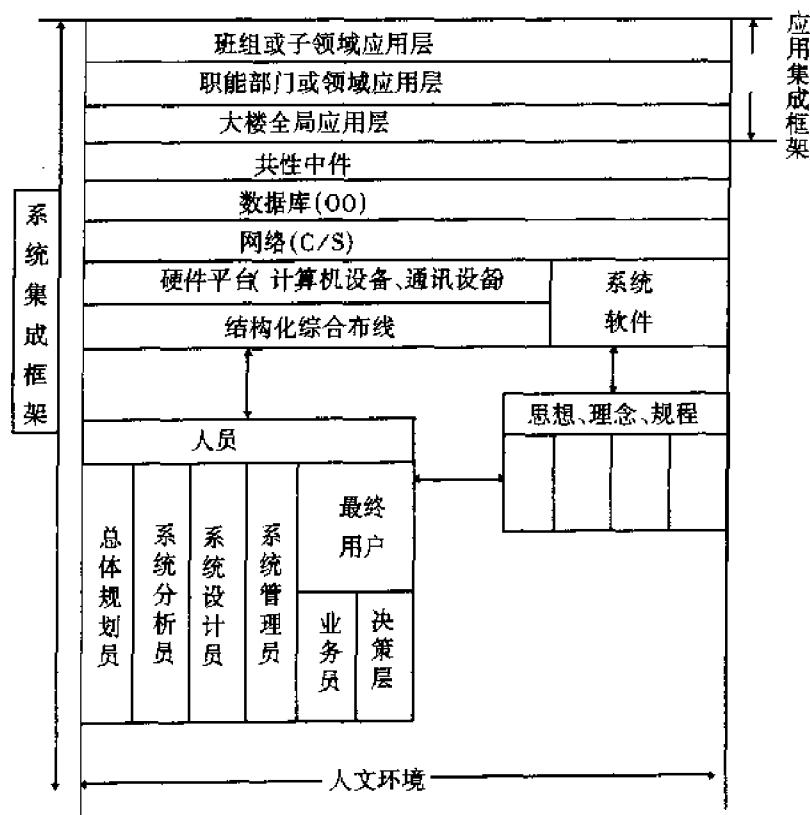


图 7.1 集成框架的层次结构图

由于各相关子系统之间的信息共享和交换十分频繁,因此,要满足弱电系统集成的需求,集成系统可采用如图 7.2 所示的体系结构。集成系统是实现各应用领域之间的信息交换和共享,支持全局范围内的信息交换与共享,实现项目内各子系统的集成和特殊应用软件的集成。弱电子系统主要解决各应用领域内部的信息交换和共享,实现应用领域或职能部门内各专业和应用之间的集成。各应用领域子系统之间,或子系统与集成系统之间都是通过网络传输,由集成系统统一管理,完成数据的交换和共享。集成系统以计算机通讯网络为

主体,分为两种不同类型:一类是以楼宇机电设备自动控制为核心,以控制设备为主体的控制系统,包括楼宇控制系统、保安监控系统、消防报警系统、停车场管理系统、背景音乐和公共广播系统、电梯管理系统等;一类是以管理信息系统为核心,以计算机网络为主体的管理系统,包括物业管理及办公自动化系统等。对于第一类系统的集成,除了上述所提到的信息集成外,还有各个子系统之间控制与信号的直接交换,即控制器之间的集成以及控制系统与被控设备自带控制器间的集成等。另外,计算机网络系统、结构化综合布线系统则为上述集成系统信息传输的载体。

某些子系统又可以划分为若干更小的子系统,如办公自动化系统,又可分为物业管理子系统、办公管理子系统、事物管理子系统等。

通信子系统,可分为有线通信、无线通信、卫星通讯系统。

广播音响子系统,又可分为公共背景音乐广播系统、紧急广播系统。

安保监控子系统,包括闭路电视监控系统、保安巡更系统、大屏幕综合显示系统。

火灾自动报警及消防联动控制系统,包括火灾事故广播系统、消防专用通讯系统、消防联动控制系统。

集成系统与上述各子系统之间的功能集成、信息集成和过程集成是通过计算机网络系统和结构化综合布线系统实现的,也就是说,最后这两个子系统实现了设备的物理连接,或者说物理集成,它们是实现系统集成的物理基础。

## 七、网络和数据的集成

网络集成是采用标准以太网,同质网络集成不存在网络之间的转换。

数据库系统是指 IBMS 服务器中数据库。

IBMS 数据库中包括的数据有:楼宇集成管理系统中信息、OAS 系统提供的信息、CAS 系统提供的信息。IBMS 服务器采用标准关系数据库 SQL 语言编程法,可以实现与 BMS、OAS、CAS 数据库系统信息集成。

IBMS 集成信息可以客户机/服务器模式,为大厦内任意一台终端共享。

BMS 系统集成商应可以对中国市场的主要火灾报警系统如西伯乐斯(CERBREUS)、爱德华(EST)、辛普利斯(SIMPLEX)等提供现成网关产品,无需二次开发。

闭路电视监控系统/综合保安管理系统(SMS):大厦内保安中心采用综合保安管理系统,综合保安管理系统可以将门禁系统、寻更系统、考勤系统,电梯控制系统、防盗报警系统、闭路电视监控系统集成到一个平台下,实现保安集中管理。安保相关系统集成到一个平台上,形成一个集成化的安保中心,也符合大厦物业管理安保的具体实际和功能的要求。

安保中心平台通过接口控制器和相应网关,可以被集成到 BAS 楼宇集成管理系统平台,BAS 楼宇集成管理系统,可以实现对安保中心报警监测、布防/撤防等保安管理。

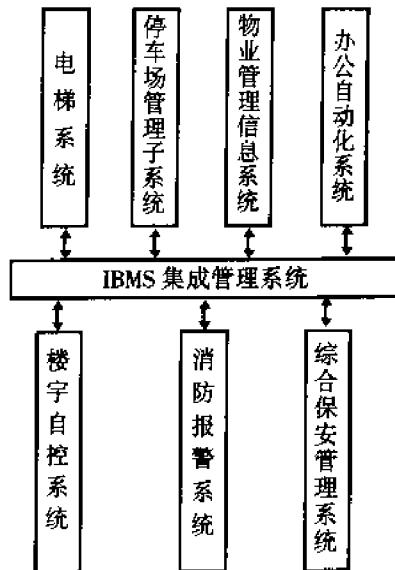


图 7.2 IBMS 集成管理系统

## 八、软件接口与功能模块

一般楼宇管理系统软件可提供标准 OPC 软件接口 (OLE FOR PROASS CONTROL)。OPC 是一种基于微软软件技术的国际标准的软件标准。只要 IBMS 集成软件采用微软公司的软件平台开发,均可以通过 OPC 软件接口,实现与 BMS 楼宇集成管理系统集成。

集成系统的功能强弱主要取决于其软件功能模块的多少。以某商务楼的 BMS 系统集成为例,其管理系统是智能化的综合管理系统。即能收集到大厦内相关数据,分析具有高附加值的信息,结合先进管理技术和方法,使大厦的办公和物业管理效益更高、综合服务功能更强、而运行成本更低且更安全。为此目的,将大厦内的各机电自动化控制系统与资料管理系统、设备管理系统、客户服务系统、系统维护系统等统一起来,集成起来,使它构成一个有机的整体 BMS 系统。公开各系统间的信令格式、数据格式、指令格式,并提供一个强有力的通信网络接口和操作平台,与楼内的交易系统、信息系统、结算系统、办公自动化系统等连接起来,形成一个局域网。楼内的用户可及时沟通信息,形成一个信息共享空间。使大厦业主物业管理者节省劳动力,提高大厦管理效率。

考虑到当前和今后的双重需要,该 BMS 系统不仅将有关各系统集成起来,而且建立起一个开放的操作平台,提供了功能强大的接口。为了保证数据资源、信息资源共享,保证系统运行的安全可靠,该 BMS 系统应满足的要求包括:

- 1)通过从各子系统主机中收集数据、分析数据,BMS 为用户提供客观、有效、及时的信息。
- 2)BMS 可以监视各子系统运行状态,及时发现各种故障和告警信息,向有关部门报告。
- 3)BMS 接收上级系统发来的查询指令、操作指令,经处理后向有关系统传送。
- 4)BMS 不直接控制各子系统,但可以向各子系统发送指令,只有当各系统的现场技术人员确认后才能执行。这可以有效防止误操作,避免意外事故的发生。
- 5)数据库管理系统使用开放型数据库。

该 BMS 系统在客户端主要有三个工作站模块,监视工作站、管理工作站、图纸工作站。

该 BMS 系统环境:系统服务器选用 DEC ALPHA 工作站,操作系统为 WINDOWS NT,数据库是开放的关系数据库 ORACLE,客户端的操作系统为 WINDOWS 95,前端开发工具选用 DEVELOP.2000,VB5.0,VC5.0。LAN 通讯协议:TCP/IP。

该 BMS 系统对各系统扫描间隔设置:根据一定的时间间隔,从其他子系统读取状态、故障、报警值。考虑到 BMS 系统要保存一年的历史数据,同时要与多个子系统连接,扫描间隔要根据不同类型的数据,采用不同的策略。报警、故障类型的扫描尽可能做到及时快速,而状态数据的扫描间隔可长些。如安保、消防报警:10 秒。楼控、消防、车库的故障:20 秒。楼控、安保、广播的状态数据,车库的车位数据:30 秒。车库财务数据:一天。

该 BMS 系统的功能模块如下:

### 1. 楼控监测管理系统

大楼能源消耗用量数据汇集;对于承租者提出的规定时间外延长空调、照明等特殊需求服务的数据汇集;以日为单位从 BAS 定时自动进行汇集。楼控子系统各种设备的运行状态,开关状态等数据通过实时或定时方式传送到中央机房。

空调监测管理系统:定时读取空调设备的开关状态、温度、室内温度及其故障状态。根据用户的特殊需求,定时开启空调设备。查询空调设备的运行记录和故障记录。

**供配电监测管理系统:**定时读取供配电设备的开关状态、电流、用电量、电压及其故障状态。查询供配电设备的运行记录履历和故障记录。对设备某一时间段内用电量、电压的状态变化趋势可通过曲线图形表示出来。

**照明监控管理系统:**定时读取照明设备的开关状态,查询照明设备的状态记录,发布特定区域照明点的定时开关指令,定时开启或关闭照明设备。查询照明设备的运行记录。

**给排水监测管理系统:**汇集给排水设备的开关数据,查询给排水设备的状态记录,故障记录。

**自动扶梯监测管理系统:**汇集自动扶梯设备的开关数据,定时读取自动扶梯设备的开关状态及其故障状态。查自动扶梯设备的运行记录和故障记录。

## 2. 保安监控管理系统

定时汇集大厦磁卡门和锁的开关状态,在紧急情况下,控制指定地址的磁卡的开闭,视磁卡门是否被强行闯入以及安保系统的报警信号。查询磁卡门各运行记录(门和锁的状态)和安保系统的报警记录(磁卡门的强行闯入和报警信号)。

## 3. 消防监测管理系统

在消防系统与 BMS 接口允许的条件下,收集、积累消防联动控制数据及消防设备的运转状态。定时读取报警探头的报警信号、故障状态及联动信息,查询消防设备的状态记录、故障记录和联动信息。

## 4. 车库监测管理系统

汇集查询停车场的停车数量、主机的开关状态、报警信息。定时读取车库设备的故障状态、长期停车卡的启用/禁用状态。同时以日为单位定时读取车库系统的每天营运统计数据。根据用户的特殊需求,可启用或停用车库系统的长期停车卡。

## 5. 广播音响监测系统

定时读取广播系统连接到楼控系统中的信号,以确定平时广播状态还是紧急广播状态。运行时期的维护管理的基础。自动生成相应的维修单。

## 6.BMS 工作站

实时监测楼内楼控、安保、消防、车库、广播等子系统的运行状态。可显示故障和报警状态。

## 7. 资料管理

该系统把大楼的各种工程图、设备图按 CAD 图纸、BMP 扫描图、文本文件、WORD 文件等分类管理。

## 8. 设备管理

储存设备信息,如设备所属系统、楼层位置、安装日期、运转时间、运转次数,作为设备运行时期的维护管理的基础,自动生成有关的设备表单。

## 9. 库存管理

对各种设备所使用的消耗品、备品、备件进行记录,其系统包括物品维护、订货管理、库存查询、出库管理五个子系统。各消耗品、备品、备件的信息预先在物品维护中记录,对已记录的物品可进行订阅,然后入库。在库存查询子系统中可查到相应物品。领用消耗品备件时,通过出库管理子系统进行出库管理。

## 10. 客户管理

登录入驻的承租单位信息,如名称、负责人、承租方式、期限、房号、电话、各种检测点设

备号等；登录必要的个人信息如姓名、性别、年龄、磁卡号、磁卡权限等。生成客户信息的数据库，具备修改、检索、打印、注销等功能。

### 11. 系统维护

登录应用系统的用户信息，包括用户标志、初始密码、权限级别；具备修改、注销功能。此一类为系统员专用，开设用户、修改用户权限、删除用户等一系列操作均由系统员在系统维护中实施。

## 九、系统集成的实现

### (一) 技术关键

在实际的系统建设中，要全面实现功能集成需要足够的集成技术储备作保证。由于历史的原因或者内部体制和外部条件的种种约束，原有弱电系统的各类应用平台十分复杂，它们相互之间，或与新建的系统及设备之间，系统平台互不兼容，网络结构和数据库结构不一致，内部和外部都无法联网通讯、共享资源，特别是各类应用系统开发的软件，标准化和规范性不高，将导致不同的分系统和子系统之间连接困难，为此，要实现功能集成应在以下两方面有相当的集成技术作保证：

1)商品化软、硬产品的集成技术：广泛掌握各厂商的产品特性、测试条件和工具、接口特性和标准；熟悉国际、国内有关的标准、规范和协议；制定一套行之有效的测试、验收和工程实施标准；选择合适的软硬件接口技术、连接技术。

2)应用软件开发的集成技术：从应用软件开发的最初阶段，就要按系统集成的要求，加强对软件开发的管理、软件质量的管理、文档的管理，保证应用软件的可维护性、可靠性、可读性、可移植性和兼容性，从总体上取得对各子系统应用软件的控制权和维护权。通过对各子系统的适当调整，实现各个应用系统的可互联性。

### (二) 实施流程

实施流程框架由八个部分组成，见图 7.3。

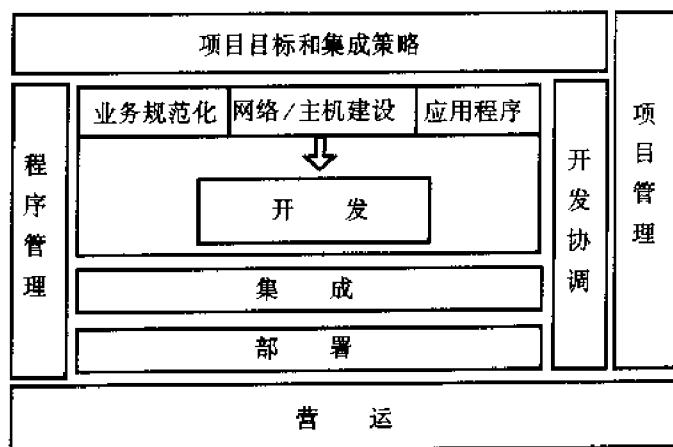


图 7.3 信息系统集成实施流程框架示意图

集成框架可以分为横向和纵向两个方向，横向是从整个项目的进展过程来考虑，而纵向则着重于项目的控制与协调。横向与纵向不但不冲突，而是相辅相成，互相依赖的。

1)横向框架的最高层是项目目标和集成策略，是系统集成工作的依据和指导思想。完

成系统集成有四个阶段的工作：

第一阶段：开发。包括业务规范化，网络/主机建设，应用程序开发等几项工作。

第二阶段：集成。集成阶段的主要工作是组装各应用程序，测试开发出来的应用系统是否满足业务目标，并准备部署各应用程序。

第三阶段：部署。将集成完的应用系统安装到现场。

第四阶段：营运。将最后完成的系统投入实际的业务工作中。

在上面四个阶段的集成工作中，第一阶段到第三阶段的集成工作通常需要循环地进行，这是因为智能大厦的应用是一个综合复杂的系统，其开发、集成、部署过程通常不是一次就能顺利完成的。

2) 纵向集成框架统一在承包商和业主组成的项目联合管理机构的领导下进行。它包括程序管理、开发协调和项目管理。

(1) 程序管理及开发协调是对横向框架开发、集成及部署三个阶段工作的统一程序的开发控制及管理。智能大厦信息系统是一个非常复杂、综合性很强的集成系统，它包括多个应用系统，分别由承包商完成。程序管理及开发协调的工作就是要协调各不同厂商的产品连接接口定义，制定统一的开发计划，保证整个信息系统的整体性，控制软件开发质量以及协调开发商的工作进展等。

程序管理体现在软件文档管理上，根据中国实际情况，按国家标准《计算机软件产品开发文件编制标准 GB8567—88》，在各个工程阶段，提交相应的文档。包括：可行性研究报告、项目开发计划、软件需求说明书、数据要求说明书、概要设计说明书、详细设计说明书、数据库设计说明书、用户手册、操作手册、测试计划、测试分析报告、开发进度月报、项目开发总结报告等。

(2) 开发协调的主要工作有：支持项目的全过程的开发、集成、部署的管理工作，协助总体组进行项目决策；协助集成小组完成各子系统的集成；协助集成小组和总体组解决在项目实施过程中出现的各种争端；检查在解决问题过程中对应用系统的修改是否和系统总体冲突；保证被批准的、附加的开发工作顺利完成，协调各开发小组的工作。

(3) 项目管理分成四个部分：项目的启动、项目的计划与组织、实施对各子承包商的项目的控制和项目完成见图 7.4。

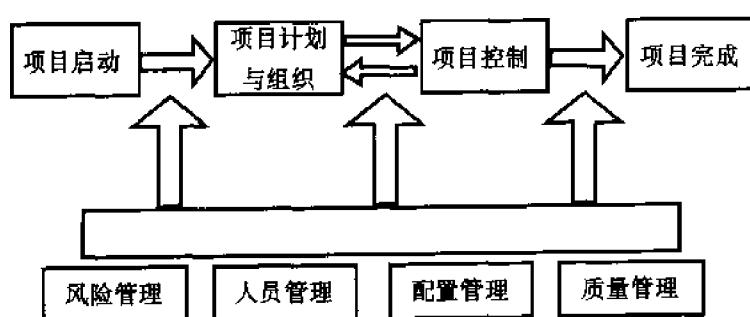


图 7.4 项目管理组成

a) 在项目启动阶段，应建立完整文档编制规范和文档管理机构，保证明确地定义项目的范围和实施的工作。

b)在项目的计划和组织过程中,管理人员需要制定项目计划及实施过程,组织技术人员进行开发,明确整个项目的主要阶段、里程碑以及任务。

c)项目的控制是管理人员从项目的第一天起就开始面临的问题。随着项目的全面展开,更多的技术人员介入工作,项目控制工作会成为管理人员的主要工作。项目控制工作包括从各开发小组收集项目数据,检查工作进度,发现和分析出现的问题,提出解决方案等等。

d)项目的完成实际上是业主对乙方承担的项目进行测试、验收和试运行的过程。当项目完成后,整个项目管理机构会大幅度缩减,仅留下技术支持和维护部门。

为顺利完成以上项目管理工作提供四种项目管理技巧及方法:风险管理 RMG(Risk Management)、人员管理 SMG(Staff Management)、配置管理 CMG(Configuration Management)、质量管理 QMG(Quality Management)。

风险管理的目的是及时发现和降低项目开发中的风险,保证项目顺利完工。项目风险管理分成两个方面:(a)风险评估:这是一种项目风险的分析过程,帮管理人员降低或消除风险。(b)风险转移:这是一种监视风险,在战略上转移风险的过程。风险评估、风险转移横贯着工程的整个生命周期。

项目管理明确定义了项目里程碑和决策点,以保证各子承包商之间的协作和系统的质量。每一个里程碑将记录各个子系统的开发情况,并对之进行评估。这保证了各子承包商的工程延误和工程风险可以及时被我方发现,便于承包商和业主采取措施。

人员管理主要是对开发人员的工作进行管理,保证开发人员按时、高质量地完成任务。它为开发人员提供工作指南,从项目的开始一直到项目结束。它包括:人员定位、人员职责、人员培训、工作评估、人员交流等等。

配置管理提供了对应用系统更改的管理。配置管理保证了项目开发计划修改是必要,保证整个应用系统的完成性。配置管理记录了所有对应用系统的修改。

质量控制具有以下特点:a)质量控制并不只是最终软件与标准简单的符合性比较,而是融合在开发的一系列相应的过程中,如软件的需求分析、详细设计、编码、测试、维护等。b)所有的活动应当用文字描述出来,形成质量管理手册(对内)或质量保证手册(对外)。质量管理和质量控制活动的合理性可以通过文字描述资料来推敲。对实际质量活动的监督是检查实际操作与质量手册中的描述是否相符。c)各项活动的责任必须明确,即由谁负责、由谁辅助执行、工作应执行的流程、执行人员应具备的技能和培训经历等。责任越明确,可执行性越好。d)重视质量记录的产生和保存。在质量记录中,工程实施过程中产生的第一手原始资料是出现问题时查找原因的根据,是系统可追溯性的保证。

为保证系统集成的实施计划顺利完成,应组织一支负责系统集成的专门队伍。指定专人负责、落实岗位责任,包括需求调研、系统分析、方案设计与实施、系统调试、试运行、系统交换与系统维护。自始至终,必须有专人负责系统建设的全过程,必须有系统集成实施和技术支撑的专业队伍。

在充分讨论的基础上,完成和完善系统的总体设计方案,审定硬件和软件支撑平台集成方案,包括系统集成中网络平台的建设方案,服务器平台建设方案和数据库平台建设方案等。确定集成管理软件的二次开发方案,以便充分满足应用环境和功能需求。确定其经配套应用软件的开发目标、开发方案、开发计划。明确各子系统之间的、各厂商设备之间的界面和接口关系,明确各子系统的设计目标、技术要求、完成期限和验收标准。

明确总的实施规划;确定总的实施方法和步骤;以实际交付的项目为基础,定期核准计

划项目的工作范围、预算和技术；明确定义项目完成过程，坚决防止变动。实施方案至少应包括以下内容：a) 集成系统逻辑模型的生成；b) 弱电系统软、硬件集成环境的配置和实现，包括订购、验收、联调、运行等；c) 集成管理系统二次开发软件和其他配套应用软件的验收、安装、设计；d) 系统使用人员的培训和考核；e) 弱电集成系统的全面试运行；f) 系统维护、系统完善、系统交付后的技术服务支持措施；g) 制定和实施系统集成工程管理规范和系统集成的质量保证体系。

系统集成是一项庞大的系统工程，适用于系统工程的规范、方法、经验和管理一般有选择地适用于系统集成。但是，在工程实施之前，制定智能大厦工程管理方案，与用户反复讨论、修改，达成共识，形成正式文本，作为集成商、分包商和用户在系统集成中共同遵守的“法规”，对各方都具有约束力。

工程管理规范主要包括以下内容：a) 弱电集成工程的总体目标和阶段目标；b) 工程组织结构划分及各自的责、权和相互关系定义，包括决策、执行和监督；c) 工程实施计划，包括任务、人员、资金、设备的划分与分配，实施方案设计，时间进度计划；对主要任务的工作流程进行描述和定义；明确主要任务执行人、目标、进度、质量测试目标和方法；d) 工程质量保证体系和检测计划、流程和操作原则；e) 工程风险因素分析与对策；f) 文档的管理与控制；g) 设备的初验、运行期的综合验收和终验，设备的控制与管理；h) 工程关键项目的实验计划；I) 工程人员的内部培训计划和用户培训计划；j) 工程移交、验收方案；k) 工程维护和支持方案。

## 十、主要技术

软件技术、网络技术及数据库技术是系统集成的主要技术。目前实现 IBMS 级的系统集成的主要手段就是建立开放共享型的中央数据库。

### (一) 网络

网络系统做为应用系统的基础，必须有足够的覆盖范围，使各个子系统、各种设备及各种工作人员都可以对系统进行操作。网络系统还要有足够的带宽，使信息可以在网络的任何地方畅通。

根据用户的实际需要，方案中网络系统应完全覆盖大厦的各个部门。这样，分布在上述区域的各个子系统及各种设备，可以有效的连入网络系统。各种工作人员亦可以对系统进行方便的操作。

网络系统是其它所有系统的基础平台，高速、可靠的网络系统为其它先进的应用软件提供了良好的环境。

厂家提供的网络产品及服务将在技术上保证大厦各局域网络之间、局域网与主机之间或者局域网与广域网之间顺利进行数据通讯和资源共享。

这主要表现在以下两个方面：

1) 网络的互连性：网络的互连性是指网络应可以将不同厂商、不同结构的设备可靠地连接起来，另外，可以将系统中的各种设备连入网络，以构成一个完整、统一的系统。在网络方案中，无论是采用 HP 公司的设备，还是采用 AMP 公司的设备，它们都是符合工业标准的。因此，任何符合工业标准的设备，无论是来源于哪个厂家，也无论其内部结构如何，都可以在网络级实现互连。当然，在具体实现时，应注意设备的接口类型，如：双绞线的 RJ-45，光纤的 ST 或 MIC，其他电缆的 RS-232，AUI 等等。在网络协议上，应采用业界广泛应用的协

议等。

2) 网络的可维护性: 网络的可维护性是指要有一套实用的系统监视、统计、控制和优化工具。可以对网络系统进行端口级的操作,使网络系统达到极高的管理水平,运行系统有很高的可维护性。

## (二)数据库系统

建筑智能化各子系统数据库具有实时性、分布性、多媒体、异构性、互操作等特点,因此,不同类型数据库的集成十分重要。一般这些数据应具有以下特性:(1)独立性。包括物理数据独立性和逻辑数据独立性。(2)共享性。数据库中的数据可为不同用户或应用程序使用。(3)持续性。在设定有效期内数据保持稳定。(4)一致性。(5)非冗余性。(6)安全性。数据非法更改或外泄应予防止。

数据库一般由数据、约束、联系、模式等部分组成,数据库的管理系统为访问服务,它应具有以下主要的服务功能:数据目录、存储管理、事物处理、并行控制、出错恢复、语言接口、容错工作(在事务超时或违反约束时数据库可继续服务)、安全保障。

智能建筑的中央数据库功能复杂,性质多样,其体系结构最好具有下列性质:(1)多媒体性。即兼容数据、语言、视频等不同类型的信息。(2)互动性。即在联动的各子系统之间,其子系统数据库与中央数据库具有横向和纵向的双向互动性。(3)开放性。即为了满足相互交换信息的需要,智能建筑的中央数据库即各子系统的数据库均应是开放的。(4)分布性。即各子系统是各自拥有自己的数据库,分步各处,相对独立运行,确保本身系统运行安全。(5)实时性。即在保证系统快速传递信息的前提下,各子系统的延时要求应符合各系统的实时性要求。(6)异构性。即智能建筑中各子系统产品不同,功能不同,数据类型不同,其数据库结构不同,因此,中央数据库的体系一般是一个异构数据库管理系统。(7)逻辑性。数据库体系应能反映事件触发机制的逻辑对应关系,以满足控制和联动的需要。(8)面向对象。对象是状态、接口等实体的抽象描述。为了在系统集成时将各种数据按其属性高效率地归类、重新组合,必须面向对象,以保证按逻辑关系进行操作并完成任务。

各子系统可能采用不同的数据库,弱电智能化系统的数据库系统集成有以下几种情况:(1)应用系统不配备数据库系统,依赖于中央数据库系统(或局域网数据服务器);(2)应用系统自带数据库系统,并且和中央数据库系统是同质数据库(一般指同一厂商的产品);(3)应用系统自带数据库系统,和中央数据库系统是异质数据库,例如:中央数据库是 Oracle,应用系统的数据库是 MS SQL Server。

## (三)中央数据库

对于第一种情况,子系统不配备数据库系统,依赖中央数据库系统(或局域网服务器),那么此应用系统将采用 ODBC 标准访问数据库。虽然 ODBC 是微软制定的技术规范,但 Oracle、Informix、Sybase 等都提供了对 ODBC 的支持。对用户而言,由于 ODBC 提供的是一种独立于数据库的应用编程接口,若要访问新的数据源,只要安装与其相对应的驱动程序即可,从而大大地节省了用户投资,是非常经济的一种数据库访问方式。

ODBC 的基本思路是为用户提供简单、标准和透明的数据库连接的公共编程接口,而由开发商根据 ODBC 标准去实现底层的驱动程序,这个驱动对用户是透明的。

ODBC 的体系结构共分四层,如图 7.5 所示。

### 1. 同质数据库

主流的关系数据库厂商,如 Oracle、Informix、Sybase 等均提供了透明的分布式事务处理

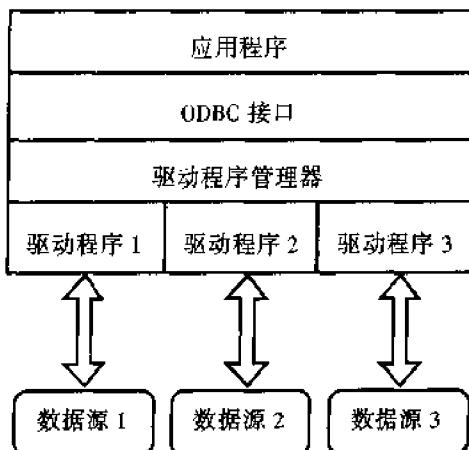


图 7.5 ODBC 体系结构图

及透明的数据复制技术。大厦弱电智能化系统是大型系统,由多个子系统构成,是多级的分布式体系结构。如果子系统采用同质数据库,通过复制机制可以方便地实现数据库的集成。

关系数据库强有力的分布式处理能力保证大厦的各业务子系统在网络的各个节点可联网查询、快速反应。通过关系数据库提供的这种分布式处理能力,位于大厦信息中心,各业务部门的客户机都可以在一次数据请求中同时访问本地数据库、各业务处数据库及中央数据库。这种访问包括透明的分布式查询、透明的分布式更新等。此外,中央数据库的信息也可以通过各种数据复制技术下载到各业务部门数据库,包括实时下载、定时下载等。反之,数据的上载也可通过数据复制实现。

集成商应充分利用数据库的复制技术,完成中央数据库系统和各应用系统数据库之间数据交换定义。包括:中央数据库的表和各应用系统数据库表之间复制方式(主从式、级连式、对等式等)、复制粒度(数据库表的复制、表中部分行的复制、表中部分列的复制)、复制时间要求(实时、定时)等。

## 2. 异质数据库

在智能建筑系统集成中大量存在的是异质数据。通常采用网关方式处理不同子系统之间的集成。异质数据库集成要使用到所谓信关(Gateway)的概念,数据库信关允许一个本地DBMS用户访问另一个相同或不同平台上的DBMS,用户不必知道数据库所使用的存取机制。所以,数据库信关实际上相当于界面转换器。数据库信关逻辑图见图 7.6。

数据库信关逻辑成分包含两部分:(1)客户 API 库:客户利用它向服务器提交远程数据请求,并处理服务器的响应;(2)服务器 API 库:是客户 API 库的镜像。客户 API 的子例程发出请求,而服务器 API 库的子例程则产生对应于这些请求的事件,同时利用它返回结果。

下面简单介绍主流 DBMS 厂家提供的可以使用信关服务:

1) Oracle 网桥:Oracle OpenGateway 技术提供了 Oracle 数据与非 Oracle 数据的联合操作,并可服务于 Oracle 逻辑数据库。用 SQLNet 可以连接客户和服务器或服务器和服务器。在异构环境中,SQLNet 还起着服务器与网桥连接的作用。

用 Oracle 开放的网桥技术可将异构的数据库系统连接在一起,构成一个协调的服务器结构,从而将各种不同的数据库作为一个逻辑数据库提供给用户。Oracle 的开放网桥技术

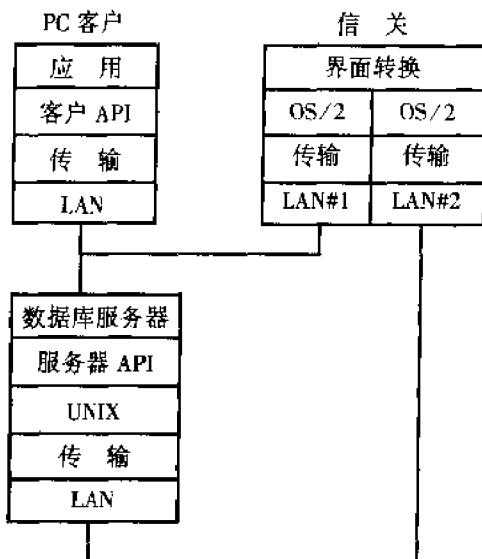


图 7.6 数据库信关逻辑图

提供透明的和过程的两种类型的网桥。两者的区别在于,一种是 Oracle 提供的,另一种是用开发者工具实现与非 Oracle 数据库的接口。Oracle 提供的 SQL 网桥是 Oracle 产品的透明网桥族,如 SQL Connect,而用户可以完成的 SQL 网桥是 Oracle 的透明网桥开发者工具(Transparent Gateway Developer's Kit)。Oracle 提供的过程网桥是为指定的过程系统所做,如事物处理系统等。

2)透明网桥:透明网桥通过 SQL 语言存取数据。这些网桥以所存取的非 Oracle 数据的范畴而分类。其中有:SQL 或基于集合的数据库管理系统、基于层次的或 Codasyl 系统及以记录存取的文件系统。

3)过程网桥:过程网桥提供了 PL/SQL 远程调用(RPC)功能,允许用户用第三代语言实现过程及函数或在事务系统中访问服务器。过程网桥提供如下功能:PL/SQL 数据类型及主语言数据类型的转换;基于规则的例外报告及参数的平滑过滤(Filtering);用户所写的子程序对每个过程或函数的调用;事务协调。

### 3. MS SQLServer 异质数据库复制(准信关)

MS SQLServer 支持异质数据库复制,可以把信息复制到非 SQL Server 的数据库,包括 Oracle, Sybase, DB2, Microsoft Access 等等。SQL Server 复制使用 ODBC 作为数据库连接的中间件。

#### (四)应用子系统

弱电智能化系统是典型的客户/服务器结构,它采用中央数据库机制,各应用子系统之间的信息共享、交换和维护就是通过这个中央数据库来完成的。

这些子系统可以通过三种方式与中央数据库进行数据传输:(1)应用程序通过中央数据库提供的专用接口(例如:Oracle 的 SQLNet)直接访问中央数据库;(2)应用程序通过中间件(WWW,群件)访问中央数据库系统;(3)通过本地数据库系统访问中央数据库。

##### 1. 中央数据库专用接口

对于实时性要求比较高的应用系统,建议采用中央数据库专用接口直接访问中央数据

库,例如:如果中央数据库系统是 Oracle,就可以采用 Pro\*C 编程,通过 SQLNet 访问数据库。采用这种方式其访问数据库的速度可以比采用中间件方式快一个数量级。但这种方式的缺点是,应用系统只能访问特定的中央数据库。

## 2. 通过中间件访问中央数据库

这种方式实际上是一种三层客户/服务器体系结构。

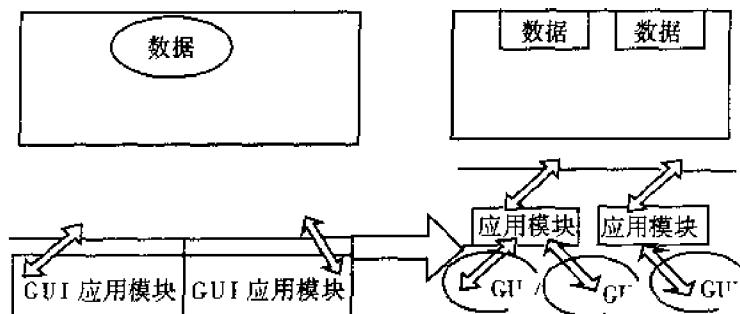


图 7.7 两层客户/服务器结构和三层客户服务器结构的比较

第一层:表示层(图 7.7 右中的 GUI)。完成落户端应用子系统的用户界面功能。可以是 WWW 浏览器,也可以是 Notes 浏览器,或用 PB、VB、Delphi 等开发工具开发的客户端应用界面程序。

第二层:功能层(图 7.7 右中的应用模块)。利用中间件完成子系统的应用功能。它集成了电子邮件、群体系统、Web 及与 RDBMS 的连接等功能。表示层通过 CGI/Script 接口经功能层对中央数据库进行存储和更新。功能层是连接表示层及后台数据库的中间纽带。中间件的代表有 Web Server, Lotus Notes。

第三层:数据层(图 7.7 右中的数据)。中央数据库作为后台数据库应表示层客户端请求独立地进行各种复杂的数据处理及计算,同时把处理及计算结果返回功能层,然后经过功能层在表示层上显示出来。

这种结构的特点是:客户机上不再运行应用程序,应用程序由统一的中间服务器来完成。这样就摆脱了由于客户机上有多个应用而造成的复杂运行环境的维护,减少了系统维护的工作;同时应用的增加、删减、更新只需要在中间服务器上进行,对客户机的执行环境没有影响,另外,当来自客户的访问频繁,造成第三层服务器负荷过重时,可通过中间服务器分散、均匀负荷而不影响客户环境。但是,从客户端访问中央数据库的时间来说却是慢了不少,而且由于中间层的引入,也需要一些额外的投资。

## 3. 通过本地数据库系统访问中央数据库系统

如果本地数据库系统和中央数据库系统是同质数据库,则可以通过复制机制来进行数据交换;如果本地数据库系统和中央数据库系统是异质数据库,则通过数据库信关或异质数据库的复制功能进行数据交换。

## 十一、实现系统集成的质量保证

保证集成系统工程质量的主要手段是使实施过程始终处于可控状态,参与工程的各类人员工作界面清晰,责任明确。为了保证系统集成的质量,特别要注意以下几个方面:

1) 系统集成质量保证的整体性: 遵照 GB/T1900 - ISO9002 系列国家和国际质量管理和质量保证体系, 建立多方面、多层次、多专业、全员的质量管理体系, 保证集成系统中的每一子系统, 每一应用软件的第一模块, 都要有可靠的质量, 否则, 只要有一个环节的质量出了问题, 就可能导致系统的全面崩溃。

2) 要搞好总体设计: 总体设计的质量是系统集成成败的关键。在弱电智能化系统招标文件的指导下, 在本建议设计方案的基础上, 进一步确定系统的远期目标、近期目标, 确定系统的总体结构、系统功能、系统划分、系统的支撑环境, 制定系统的代码和公用数据库, 提出系统的运行保证和措施, 提出实施步骤和经费计划等。

    总体设计须经得起各方面的反复推敲, 专家评审, 保证万无一失。

3) 充分考虑软、硬件平台的多样化和灵活性是保证系统集成质量的重要措施。由于计算机技术发展特快, 平台不断更新换代, 在世界开放式系统尚未真正实现的今天, 这是非常重要的。

4) 要把各子系统之间、各应用软件之间、各设备之间的接口设计和实现看作系统集成质量的灵魂。只有接口搞好了, 系统的总体性能和综合效益才得以充分发挥。因此, 要安排专门力量研究接口方法和接口技巧。

5) 做好各类测试工作是保证系统集成质量的重点和难点。对集成系统中的每一项应用软件, 都要进行以下测试:(1)该软件作为单项应用软件的测试;(2)对该软件接口的测试, 即与其它软件互相调用、互相支持功能的测试;(3)对该软件嵌入集成系统后的整体性效益测试;(4)对该软件多平台、多支撑系统的测试;(5)各子系统数据库对该软件支持能力的测试;(6)网络对该软件支持能力的测试。

有些项目测试的难度是较大的, 因为系统集成是分阶段开发的, 有些测试只能用模拟方法进行。

6) 利用文档控制建立质量保证体系。系统集成的工程文档包括: 工程质量管理手册、设计文件、程序文件、质量记录、技术档案、外来文件等, 这些文档系统能准确地将工程质量管理中所涉及的各个要素细化、展开, 把各项工程及其结果用文字规定下来。在重要工作环节采用报告制度, 在关键时刻发出通报文件, 在每一阶段的开始和结束都要有计划和总结文件。

7) 利用质量过程控制理论来管理工程, 建立工程管理规范, 质量过程控制可用于系统集成工程的全过程。例如

    设计质量过程控制(见图 7.8):

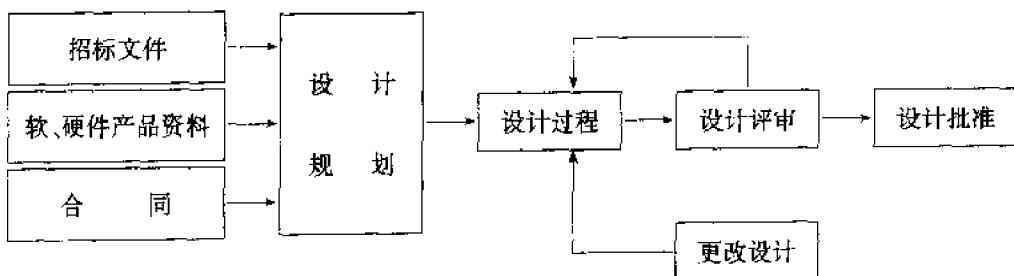


图 7.8 设计质量过程控制图

产品验收过程控制(见图 7.9):

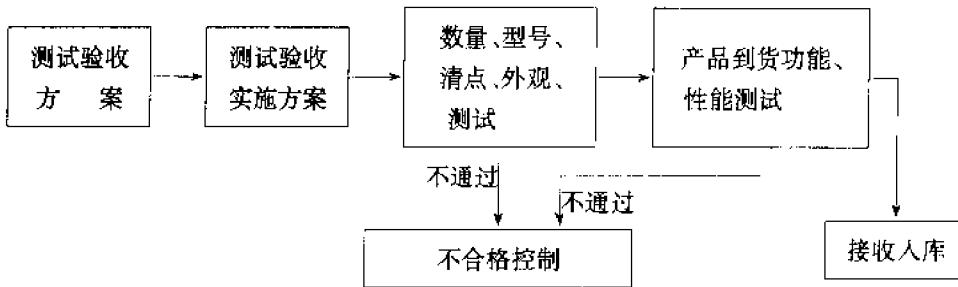


图 7.9 产品验收过程控制图

产品验收后,应提交以下文件:测试验收方案、验收实施方案、各种测试质量记录、验收报告和不合格报告。

8)建立工程数据库,用于辅助工程管理和质量控制。工程数据库可以协助集成商、用户和工程技术人员及时掌握工程中的技术问题、质量问题、进度和有关档案,及时采取决策和措施,利用工程数据库可以作为技术交流和培训的平台,提高全体工程人员的技术水平和管理水平。工程数据库的功能结构如图 7.10,各模块按权限加密控制。



图 7.10 工程数据库的功能结构

EBI 系统是应用于楼宇机电设备自动化集成管理的系统。EBI 系统采用模块化设计方案,其开放性使系统具有对各类现有楼宇系统进行组合集成的能力。EBI 包含的组件主要有:楼宇控制管理系统、生命保障(火灾报警)管理系统、安保管理系统。楼宇自控管理系统可综合监控建筑物的空调、电、水及能源等子系统。系统设备符合 BACnet、LonMark 通讯规范,亦可连接第三方设备及系统。安保系统可监控多个重要场合的出入及保安情况,提供中央报警、持卡人管理等多种功能,后者通过与人事数据库的连接进行查询,从而获得持卡人资料。安保管理系统同时提供报表功能,管理人员可利用系统预设打印报表,也可针对不同的设备,提供用户自定义内容和格式报表。生命保障(消防)管理系统用于消防监控,对早期的烟雾、火苗等发出预警信息,使大楼内人员及时安全疏散和撤离。此外,把事件信息、报警提示、事件追踪等功能结合在一起,构成一套突发事件管理系统及协调管理的工具。EBI 的应用在于其系统性能、模块化的监控方式及基于网络系统的设计。EBI 服务器运行在基于微软的 Windows NT 的平台上,EBI 客户机运行在 Windows NT 或 Windows95/98 的平台上,整个系统网络运行在快速以太网上,协议为标准的 TCP/IP。提供 IBMS 系统的数据接口方式有 ODBC、NETAPI、标准的 SQL 接口,并且支持 BACNet、OPC、LonWorks 等工业标准协议。

BAS、FAS、SEC 三大模块构成 EBI 最主要的应用基础,各种设备和第三方系统的接口都以模块化的方式提供,这种模块化结构性能价格比和系统扩展性良好,包括从单个系统到基于广域网络的多个服务器体系的大型集成应用。

EBI 系统的软件架构基于客户机/服务器体系,数据库服务提供实时数据库和 SQL Server 数据库,为本地及网络上的工作站或其他应用(报表、关系数据库)提供实时信息,热备份服务器、冗余结构提供给有特殊稳定性要求的应用以可靠的安全运行保障。针对各种不同需求可支持从快速以太网(TCP/IP)到广域网等多种标准的网络类型和结构。

EBI 系统数据库包含实时数据库和 SQL Server 数据库。实时数据库用于记录所有点的近期详细数据,所有点的状态数据、系统的状态数据,都被系统以后台运行方式实施保存到实时数据库中,在调用历史和当前数据时,系统不需要再从控制器中获取数据,而直接从本机数据库中获取各类所需数据。因此系统通信负荷小、无冗余数据传输、通讯效率高,使 EBI 与控制器实时通讯速度和稳定性较高。根据数据库容量,设置需要存储的点以及信息的类型(包括模拟输入输出、数字的输入输出、组合点等等),采样时间可保存 7~30 天左右的数据。此外还提供集成系统所需的实时数据,集成系统使用 API 通过网络从实时数据库中获取数据。趋势图系统也从实时数据库中获取数据,趋势图系统提供用户以图形的方式观察设备的运行状况,所显示的数据都从实时数据库中直接获得。因此,监视工作站中有画面的数据刷新快,给操作人员处理、观察设备运行状态以良好的系统速度。数据库本身的安全机制保障了数据安全、可靠地被存储、查询、使用。

SQL Server 数据库是大型的关系数据库系统,适合企业级的数据应用。用户不需要另行购买企业数据库。该数据库为企业的 IBMS 系统建设提供了软件、数据的平台。系统中所有的设备数据、报警事件、操作都自动记录数据库中。EBI 支持 Internet 技术。在 EBI 中带有一个 Safebrowser,用于数据以网页方式浏览,EBI 的 E-mail 系统用于系统中事件、报警

信息的传递。标准的 ActiveX 对像如 Word、Excel 等,都可嵌入 EBI 界面,使数据交换方便。

EBI 同时支持分布式服务器体系,使楼宇远程分布式管理成为可能。该体系利用电话网或 WWW 网络进行远程控制,数据库备份机制在后台自动进行数据备份。

EBI 系统不仅支持 Excel 5000 系统等各种控制器和多种工业 PLC(Allen-Bradley、Modicon、Siemens 等)并支持 BACNet、LonWorks、OPC 及 Advance DDE 的系统。消防系统支持 XLS1000、FS90 等系统,与之实现互连。此外,通过 Advance DDE 可以与第三方的系统集成。安保系统可接入 WSE、Ademco、Syetem Sensor、C&K 等系统。CCTV 系统支持 Pelco、AD、Philips、Panasonic 等矩阵切换器。对电梯系统采用 LAC 接口连接。有些需要进行工控的场合可提供 PLC 控制器接口,这些接口以模块的方式供用户选用。

EBI 开放型网络可提供其他基于网络的应用,以实现系统集成实时的设备数据管理。系统包涵了广泛的设备及协议界面供集成选用。

ODBC(open database connecting),EBI 服务器支持以 ODBC 方式获取数据,各种关系数据库和基于 SQL 的应用程序可以方便地读取 EBI 中的数据。这种机制应用广泛,如能源数据按时可进入财务/商业结算系统以自动产生耗能费用单据。

通过 NetworkAPI 动态连接库,能通过网络获取 EBI 中的各类数据。API 中的函数库可被 VB、C、FORTRAN 等开发工具调用,使用户透明地获取 EBI 中的常用数据:点/参数的读/写、历史数据、点的列表、执行请求等。

AdvanceDDE 客户端提供方法连接 EBI 不支持的控制器,使 EBI 成为一个开放的设备集成系统。根据具体情况,AdvanceDDE 服务器可运行在 EBI 服务器的 PC 上,或独立运行于一台 PC 上,在 AdvanceDDE 协议和控制器协议之间起到一个相当于网关的作用。

EBI 既是 BACnet 服务器又是 BACnet 客户端,允许 BACnet 客户程序直接读取 EBI 的数据,使数据可以被实时地传送到 IBMS 系统中。EBI 通过 BACnet 客户机从 BACnet 服务器获得 BACnet 信息。一个 BACnet 客户相当于一个传统的扫描程序。从 BACnet 服务器中读取数据并存入 EBI 数据库中,用于支持图形、趋势图报表等应用程序。EBI BACnet 客户机也发出指令来控制连接到 BACnet 服务器的设备。BACnet 典型应用是利用“总线”来集成不同开发商的产品。BACnet 客户机把 EBI 作为主系统,再连接到 BACnet 服务器上的相关设备信息数据,使 EBI 控制整个设备系统。

BACnet 服务器是一个以 BACnet 数据格式向其他系统提供状态、数值、报警信息数据的系统或设备。这一般由遵循 BACnet 协议的控制器或其他区域设备向上层主机或系统提供数据来实现。在 EBI 不作为主系统的情况下,BACnet 服务器允许 EBI 来实现该作用。

Microsoft Excel 的插件(plug-in)使基于表格的用户能动态获得 BMS 的数据,并带有配置向导、自动计算、产生费用发票等功能模块。Excel Data Exchange 是一个连接 Microsoft Excel 和 EBI 数据库的工具。安装后从 Microsoft Excel 可读取 EBI 中点的信息。数据可以水平或垂直方式显示。

OPC(OLE for Process Control)是一种标准的工业过程控制协议,可在应用程序间提供不同类型的信息。它沿用了 Microsoft 的 DCOM(distributed component object model)体系,可以方便地使用第三方的数据,无需重新开发数据接口,也避免第三方系统升级带来的额外费用,达到了良好的系统重用性,简化了用户集成的环节,OPC 服务器允许 OPC 客户程序直接读取 EBI 的数据。EBI OPC(用于过程控制的对象连接嵌入技术)客户机提供方法来连接以前不支持的控制器,使 EBI 成为一个支持 OPC 的设备集成系统。OPC 服务器一般由

设备厂商或第三方软件公司开发提供,EBI OPC 客户机能对它进行集成。EBI OPC 服务器完善了 EBI 的开放性。在 EBI 中所有点的参数都可被其他系统的 OPC 客户机读取。OPC 服务器还可与其他使用 OPC 客户机的 EBI 系统通讯。OPC 服务器支持所有符合 OPC 的接口,包括与 Visual Basic 的程序接口。

EBI 网络特点有:计算机可自由移动,在现有网络结构中的任何一个点能重新连接;方便的管理、低成本的工作站接入;网络提供快速可靠的连接;在 EBI 与其他应用系统之间共享数据。通过网络 EBI 可连接工作站,并且通过广域网连到其他 EBI 服务器、控制器和企业内部网和 MIS 系统。

现有网络标准多。硬件标准有 Ethernet, Token Ring, and SNA。软件协议有 TCP/IP、Dec NET、Net BEUL、Apple Talk。硬件标准定义网络的物理连接属性,软件协议则定义了网络通讯语言。EBI 提供对标准网络协议、网络设备的支持。EBI 使用的传输控制协议/网际协议(TCP/IP)是符合实际工业标准的软件协议组。Windows NT 支持 TCP/IP 协议。Windows NT 是运行 EBI 工作站和服务器的理想平台。Windows 95/98 也支持 TCP/IP 协议,EBI 工作站可在 95/98 平台上运行。

EBI 一般用以太网作为其网络的物理标准,所有支持 TCP/IP 协议的网络都能运行 EBI。在 EBI 生命保障系统中,冗余机制基于令牌机制。以太网对 EBI 的支持是完整的。

连接 EBI 工作站是 EBI 在网络上典型的应用,工作站的客户端软件是用户的服务器图形界面。操作者输入信息被传送到 EBI 服务器,EBI 服务器通过网络把系统信息返回工作站,以图形方式反馈给操作者。从 EBI 服务器获得显示服务。工作站要取一组显示文件,有两种方法可储存和维护这些文件:文件放在本机,使显示速度加快,优化网络负荷,但文件维护难度增大;文件存放在服务器上,工作站对服务器目录进行映射来动态获得文件。这种方法减少了文件维护,但增加网络负载,降低显示速度。Workstation 连接的 PC 数量超过 10 个时,用户应使用 NT Server。

显示文件的平均大小为 100k 到 200k 字节。假设每分钟调用 5 个文件则该工作站所需带宽约为 16 000bps。终端服务器把串口设备连接到以太网上,使现有设备和网络进行良好的结合。终端服务器有一个网口和多个串口和并口。支持以太网和 TCP/IP 协议。Emulex2500 型与 EBI 能进行良好连接,EBI 最多支持 32 个终端服务器。带宽:终端服务器每个通道为 10080 字节/秒。

EBI 可嵌入到现有的网络中,也可能把 EBI 网络再进行扩展。对现有网络,网络管理员要为 EBI 系统分配独立的 IP 地址。如果要网络设计,网络的扩展、网络的拓扑结构、中继和网桥等因素要详细说明。

## 第八章 建筑智能化系统的技术要点

### 一、提高智能建筑的整体性能

建筑智能化系统与普通建筑中独立、分散的弱电系统相比,突出特点就是经过综合组织、集成配置以后,整体性能大为提高。

大厦的日常业务是由一系列相互紧密联系的不同部门密切协同进行的各种各样的活动所组成的,任何一个活动都是在具备适当的前提条件下,在适当的时间、地点,由恰当的部门和人员参与进行,并在一定时间内完成的,这个活动同时也为后续的活动提供条件。

面对现代化的、具有世界先进水平的建筑,集成系统理应满足与适应其业务的需要,从现代化智能建筑实际应用出发,高度集成综合信息系统。

集成系统采用“数据集中,应用分布”的设计原则,以物业管理、办公自动化信息作为主干信息,以与相关信息作为辅助信息,并将所有以上信息集中储存在中央服务器的中心数据库中。各项不同应用的子系统,虽然分布在不同的多个使用它们的地点(各职能部门),但以高速、可靠的计算机网络作为依托,各子系统之间可以通过中央数据库快速地进行信息共享及交流。

对于大厦弱电智能化子系统,它们的数据都存储在中心数据库里,其他将来可能扩展的子系统,可与用户一起定义这些子系统与中央数据库及计算机网络的接口,保证这些子系统中有用的信息也能够存储到中心数据库中,从而实现所有子系统之间的信息交流与共享。

由于采用数据集中,应用分布的设计原则,从整体性能上与独立、分散的系统相比有了很大的提高,具体说来有以下几点:

1)避免了数据的重复采集和加工。在集中数据库的情况下,所有的数据只需要一次采集和加工即可被共享和重用,避免了数据分布情况下多次重复的劳动。

2)简化数据备份过程。在数据分布的情况下,备份发生在多个地点,在数据集中的情况下,只要在一个地点就可备份系统用到的所有数据。

3)保持了数据的一致性。由于全部数据存放在一个数据库中、一个服务器上,通过合理的结构设计可最大限度地减少数据冗余,减少了不一致问题产生的可能性,除可在应用系统中实现一致性检查外,还可利用数据库本身提高的机制,进行数据库服务器级的一致性控制。

4)实现了数据的安全保护。“数据集中、应用分布”的原则使数据的安全保护可在服务器和客户两端都得到实施。在服务器端,通过给不同用户不同等级授权(包括表、视图、字段、存储过程)来拒绝对数据的非法访问;在客户端,由于不同用户安装的客户软件是根据该用户的业务性质制定的,从而也限制了用户对数据库的操作范围。

### 二、各层信息的共享与交换

完成不同平台、不同系统信息的交换、共享和维护,是一个重要的方面。

系统集成是智能建筑要解决的最关键的问题,而要搞好系统集成,首先要完成不同平台以及不同系统之间的信息交换、共享和维护。从平台的角度来看,一般定义了两个层次上的平台,即网络和数据库。从系统的角度来说,应考虑的主要完成各个弱电应用子系统的集

成。为不同平台以及不同系统之间的信息交换、共享和维护,在设计方案中是通过对这些异质平台以及不同系统的集成及统一管理来实现的。

### 三、整合相关系统的业务流程

中央数据处理系统是整个集成系统的核心,也是实现关联业务流程整合的关键。

中央数据处理系统由一个中央数据库系统(CEDA)和一组中央服务进程组成见图 8.1,中央数据库(CEDA)集中储存着大厦所需的各种基础数据及信息,这些数据及信息在整个系统都是可被各应用子系统存取和使用的,同时中央数据处理系统的系统管理进程也确保了全系统的数据一致性。中央服务进程是连接中央数据库系统和客户端应用子系统的中间件,也是自动触发和控制这些应用子系统的主要机制。

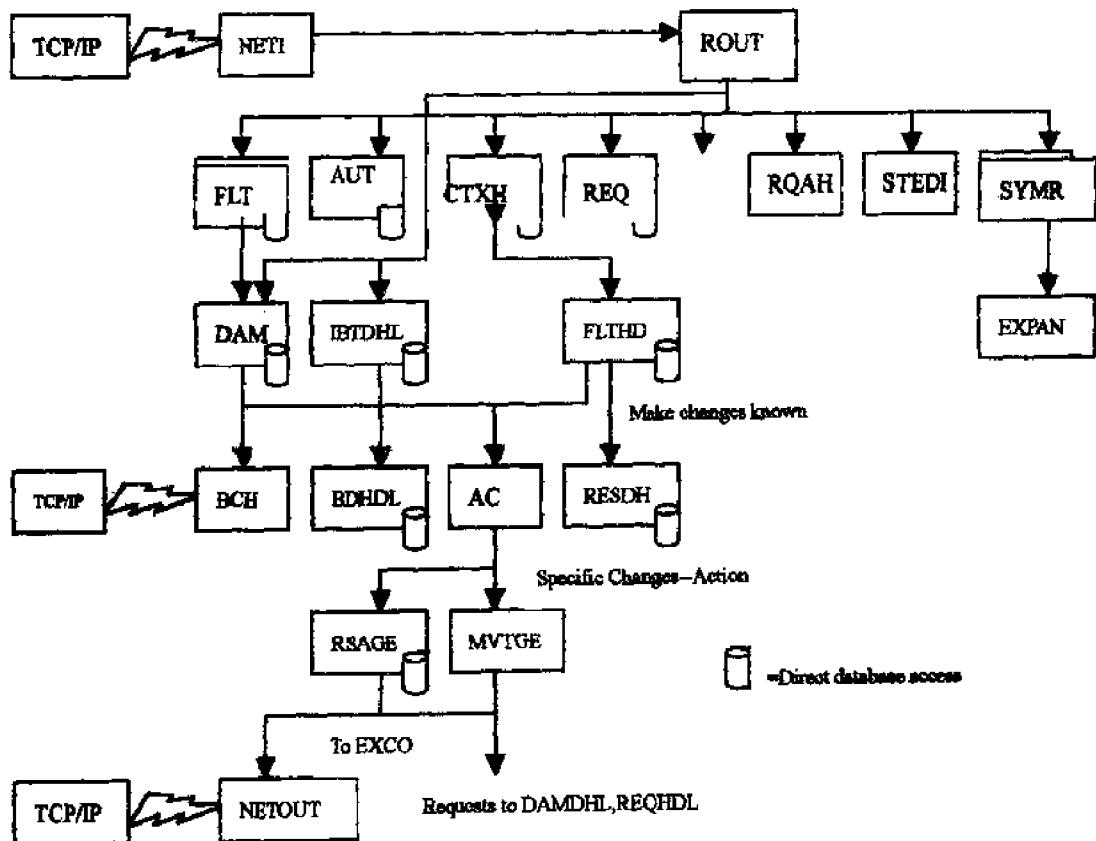


图 8.1 中央数据处理系统

每一个业务流程的实现在信息系统中都是通过多个应用子系统互动协调完成的,关联业务流程的整合实际上,也就是这些业务流程对应的应用子系统之间的整合。

当某个能够影响业务流程的因素出现时,首先得到此信息的应用子系统将通过网络(TCP/IP 协议)将此信息传递给中央数据处理系统,中央服务进程专门负责接收从各客户端应用子系统传递的数据库更新及进程触发请求,并将这些请求发给一个中央业务事件发送进程,名字叫做“ROUTER”。此进程保留着一个业务事件发送表(Route Table),该表记录了当中央数据库的一个或多个关键字段更新时,需要向谁发送什么消息,这些中央服务进程得到此类消息之后,将自动触发各中央服务进程所对应的一个或多个应用子系统,并通过中央服务进程以广播的方式向所有使用这些应用子系统的客户发送消息。

作为系统集成商,为了更好地完成各业务流程的整合,需要结合项目的实际情况进一步完善各子系统与中央数据处理系统的接口。应用子系统的接口定义,主要是触发子的定义。触发子由事件和处理程序组成。每一个应用程序,只有在特定的事件发生后,其特定的功能才被激活。通过触发子的定义,可以非常方便地完成各应用程序之间的数据交换和协同工作。

#### 四、维护子系统的相对独立

对于集成系统的关键子系统来说,必须保障其安全性及相对的独立性,这样才不会因其他系统或外界因素的影响而使这些关键子系统不能正常运行和使用。集成系统是通过三个方面来保障各子系统的安全性及独立性的:1)保证当中央系统未完成之前,一些重要子系统就可以提前投入使用;2)消除单点故障,当主干网络、中央数据库或主机系统发生故障时,关键子系统仍然能够继续提供服务;3)系统防灾,当出现自然灾害时,关键子系统在一定范围内仍然能够继续提供服务。

作为系统集成商,应与用户一道要求各分包商在系统设计时必须考虑各种紧急状况下其负责的子系统的应急措施。

关键子系统是指对大厦正常运营必不可少的子系统。这些子系统在中央系统未完成之前,为了保证大厦的正常运营,将提前投入使用。正常情况下需要从中央数据库得到的数据,此时将通过手工录入。

系统集成方案应保证整个信息系统主要子系统正常运行,为此,在主机、网络、数据库、核心应用系统四个技术层面作消除单点故障的设计和集成。

对于主机系统,采用了双机热备(互为备用)的技术及原理,它保证了在单机故障的情况下主机系统的接管功能。还采用了各种数据库备份的技术,使设计的数据库及集成方案能够保证数据库系统的无单点故障。

#### 五、自上而下的中央数据库

作为智能化系统的重要内容之一,体系结构对其系统建设具有十分重要的意义。而数据库系统的自顶向下设计,对于智能大厦这样一个以中央数据库数据作为其应用子系统的共同信息基础的集成系统来说,更是必须加以足够的重视。中央数据库的自顶向下设计(见图 8.2)就是为整个系统的信息结构和信息交换制定统一的标准,然后在这个统一标准的基础上进行系统建设。

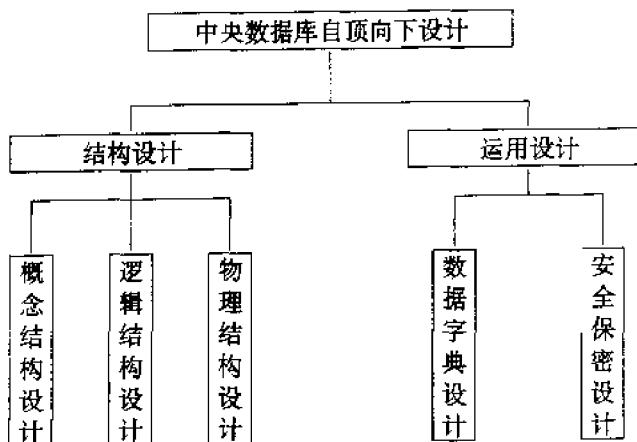


图 8.2 中央数据库自顶向下系统框架设计

中央数据库自顶向下系统框架设计包括结构设计和运用设计。结构设计包括概念结构设计、逻辑结构设计、物理结构设计。运用设计包括数据字典设计、安全保密设计。

### (一) 结构设计

1) 概念结构设计:说明本数据库将反映的现实世界中的实体、属性和它们之间的关系等的原始数据形式,包括各数据项、记录、系、文卷的标识符、定义、类型、度量单位和值域,建立本数据库的第一幅用户视图。

2) 逻辑结构设计:说明把上述原始数据进行分解、合并后重新组织起来的数据库全局逻辑结构,包括所确定的关键字和属性、重新确定的记录结构和文卷结构、所建立的各个文卷之间的相互关系,形成本数据库的数据库管理员视图。

3) 物理结构设计:建立系统程序员视图,包括:(1)数据在内存中的安排,包括对索引区、缓冲区的设计;(2)所使用的外存设备及外存空间的组织,包括索引区、数据块的组织与划分;(3)访问数据的方式方法。

### (二) 应用设计

1) 数据字典设计:对数据库设计中涉及到的各种项目,如数据项、记录、系、文卷、模式、子模式等一般要建立起数据字典,以说明它们的标识符、同义名及有关信息。

2) 安全保密设计:说明在数据库的设计中,将如何通过区分不同的访问者、不同的访问类型和不同的数据对象,进行分别对待而获得的数据库安全保密的设计考虑。

## 六、按需增减子系统

应用程序体系层通过中间件层和中央数据处理层进行数据交换,以及各子系统之间的消息传递,实现子系统之间的联动。每一个应用子系统都称之为一个部件,都是一个可管理的对象,可以通过中间件层插入系统。每个部件有相对的独立性,增加或减少一个部件将不影响整个系统的运行。

中间件层是指在数据库主机上运行的多个 Unix 服务进程,由它们完成应用子系统和中央处理系统的数据交换工作,以及应用子系统之间的消息传递。

中央数据处理层包括两个子系统。一个系统是和中间层紧密耦合提供实时在线事务处理的中央数据库系统,另一个系统是提供数据库管理、安全管理、权限管理及事件管理等系统管理功能的中央管理系统。

每个部件都定义了语言中立的界面,可以用不同的语言或开发工具进行开发,例如:C/C++、Java、Visual Basic、PB、Delphi 等。中央管理系统对系统的可扩展性非常重要,它提供了集成新的子系统的技术手段,可以为新子系统提供以下服务:

- 1) 安装:将一个部件安装在网络上的某台计算机上。
- 2) 登录:可使一个特定部件进入服务状态。
- 3) 例程:可以使一个特定部件被激活,产生多个服务进程,当请求消除时,撤消这些进程;
- 4) 引用:可以提供一个部件引用另外一个部件的服务机制;
- 5) 管理:用于控制部件的版本,完成升级;
- 6) 监控:用于监视一个部件活动的机制;
- 7) 完整性保证:保证对数据和计算资源的安全和合理使用的机制。

上述三层结构保证了整个系统具这样的能力:如果应用程序不能满足大厦的需求,可以

改进应用程序,或安装新的应用程序,而对其他系统无排它性。

### **七、保证智能建筑的信息传递高速、畅通**

网络系统作为应用系统的基础,必须有足够的覆盖范围,使各个子系统,各种设备及各种工作人员都可以对系统进行操作。网络系统还要有足够的带宽,使信息可以在网络的任何地方畅通。

网络系统根据用户的实际需要,完全覆盖大厦的各个部门。这样,分布在上述区域的各个子系统及各种设备,可以有效的连入网络系统,各种工作人员亦可以对系统进行方便的操作。

### **八、实现智能建筑内部的系统联动**

系统联动是系统集成的重要目标之一。它的实用性强,因而倍受业主重视,目前,要完全实现控制域与信息域所有的子系统联动,尚有一定困难,在管理上必要性也不大。现实可行的系统联动包括楼控系统、消防系统、安保系统、车库系统等,其具体的功能详见前述第四章内容。以发展的眼光看,实现智能建筑内部的全面的系统联动,在今后相当长时期内,仍将是重点研发的技术领域。

## 第九章 智能建筑的建设管理

### 一、行业管理

国家对智能建筑的管理,目前主要由两个部门掌管。其一是国家建设部门,主要负责设计及施工资质审批、工程管理有关标准的制定等,是智能建筑的主管部门,其二是信息产业部门,主要管理通讯系统、城际骨干网、计算机技术以及软件方面的有关管理、电子产品标准等,像中国的金桥网就是由信息产业部门的国家公司——吉通公司来实施,它是中国互联网一个主要的中介网之一。

建设部主管智能建筑的部门是勘察设计司和科技司,并设有智能建筑专家委员会协助工作,这些单位分工协作,负责制定全国性的技术规范的编制,行业管理规定的发布、有关政策的制定以及实际执行情况的检查调研。总体上看,建筑物内部系统的管理属于建设部及地方建委管理范畴,在具体的项目和内容上,建设部和信息产业部的管理职能和分工界限还有待于进一步的确立。

建筑智能化系统收费是依据面积或造价,具体方式是市场定价,这就是目前的主流做法。

### 二、法规、规定

智能建筑是技术与管理密不可分的,比较而言,技术较单纯而管理较复杂。管理的依据就是国家和地方的法规、规定。国家主管部门对我国智能建筑的发展十分重视。建设部多次召开智能建筑工作会议,有关部门的领导在一些学术刊物上发表了许多有关智能建筑技术和产业化方面的文章,尤其是建设部先后出台了一些文件,其中比较重要的有1997年290号文件、1998年194号文件、1999年117文件、建住办04号文件、建设技字23号和34号文件、信息产业部的信部规1999年1047号等文件,2000年10月1日国家标准GB/T50314—2000《智能建筑设计标准》颁布执行,这些法规及规定对我国智能建筑的健康发展起到了极大的推动作用。

设计是工程建设的龙头,因此建设部《建筑智能化系统工程设计管理暂行规定》中,纲要性地规定了建筑智能化系统工程的范围、设计的具体内容、管理的指导思想、应执行的统一标准、设计资格和设计责任,规范了系统集成商的工作,提出了对智能建筑进行评估的要求,特别是明确了建筑智能化系统工程的主管部门是建设部勘察设计司及各地方建委。

以上法规规定的陆续出台,标志着我国智能建筑市场无政府指导状态的结束,规范有序发展阶段的开始。其作用明显,意义深远。

### 三、设计、集成、分包资质及施工资质

建筑智能化系统工程设计与承包资质是市场的准人证。在进行资质管理之前的一段时期内,这方面市场处于无序状态,工程的承接全靠双方的意愿,业主信任即可做。这一时期虽存在许多问题,但也为以后的规范管理提供了业绩基础。这是因为申报资质时,申报单位必

须具备相应等级的业绩。1998年建设部印发了建设(1998)194号文件《建筑智能化系统工程设计和系统集成专项资质管理暂行办法》，明确了资质的申请、审批、监督与管理。这一文件的颁布，对规范智能建筑市场起到了重要的作用，并对国内能够承接工程设计、工程承包的单位进行了具体的规定。1999年初，智能建筑工程设计、承包单位资质开始申报。第一批审批了200家，共分为三个级别，一为工程设计，二为系统集成，三为子系统集成。原则上前两个级别的承包范围向下兼容。目前，获得资质的单位约700家，主管部门动态管理的规模大概控制在1000家左右。

施工资质仍沿用以往各行业主管部门的规定，包括电子工程、施工安装工程及其他施工资质，总的要求是其施工资质与承包范围相符合。具体来说，通讯、电子工程设计资质分为甲、乙、丙三级，施工资质分为一、二、三、四级不具备上述资质的单位，不得从事智能建筑内相应级别的通讯网络、综合布线及办公自动化系统的设计、施工。

#### 四、建设程序

智能建筑建设程序的重点环节是可行性研究、委托设计、招标评标、施工管理、工程质量检查和验收等。

1) 可行性研究：在项目立项之前，要进行可行性研究及技术经济分析，在智能建筑刚一开始兴起时，开发商不重视可行性研究，在工程建设中，往往是遇到没有预料到的情况，工程进展很困难。因此，在以后的工程建设中，开发商开始对可行性研究重视起来，这一工作一般由设计院或专业咨询公司来做。

可行性研究就是从技术和经济等方面，对工程项目的可行性进行研究并提出有结论的报告。

智能建筑可行性研究的纲要应包括项目概况、市场定位、需求分析、技术分析、经济环境社会综合效益分析等主要内容。

为了直观实用，智能建筑可行性研究报告附于本章后(见附一)。

2) 项目申报：根据有关规定，智能建筑管理是政府重视的一项工作，应当在具备条件后向当地的建设管理部门申报，如不申报，会在后续的一系列工作中遇到麻烦。由于智能建筑是一项高投入的工程，因此，立项必须慎重，不能想上就上，想下就下。一旦被批准，就不能随便降低或提升建设要求。通过了项目立项这个智能建筑管理的第一关，便可获得有关部门的支持和协助，业主在项目宣传及工程验收等方面会程序通顺。

3) 委托设计：建筑智能化系统的设计单位可以由具有资质的土建设计单位承担，也可以单独委托具有设计资质的专业公司对项目进行总承包，包揽设计、招投标、施工及调试等一条龙服务工作。由于各种实际原因，采用后一种方式的项目较多，效果较好。

确定了设计单位后，即可由此单位进行用户需求调查。需求不宜定位过低，也不宜过高，应符合实际且具备一定的前瞻性。一般而言，业主对本项目的使用性质、功能需求、智能化系统的投资规模等方面了解得不够具体，仅有一些初步的设想和大概的要求。因此，设计单位应当以为用户着想的思想为指导，深入研究该工程的特点，结合智能建筑的发展动态，必要时进行同类项目的考察，在此基础上，为业主写出详细具体的、包括潜在需求的、切合实际的需求调查报告。其间可以与业主多次交换意见，逐步明确其量化技术指标的具体要求。需求调查报告应使业主明确其智能建筑的档次及定位，了解到相应的投资规模和投资回报的基本情况。

4) 工程设计:包括方案设计及初步设计,对应于土建的方案设计及初步设计,通过工程设计应使智能化系统从轮廓勾画到具体描述逐步清晰,其系统的结构、组成、功能、方案对比优化的结果及设计概算均应明确。为了保证其设计深度,除了必要的图纸以外,应当有较详细的文字描述。这些设计文件,在通过有关方面的审查批准后将是各投标单位的共同依据。过去有的项目没有这个阶段,直接由承包商建设,造成不必要的花费,弊病较多。而设计单位居于业主与供货商之间,综合考虑技术和经济效益,事实证明效果是良好的。

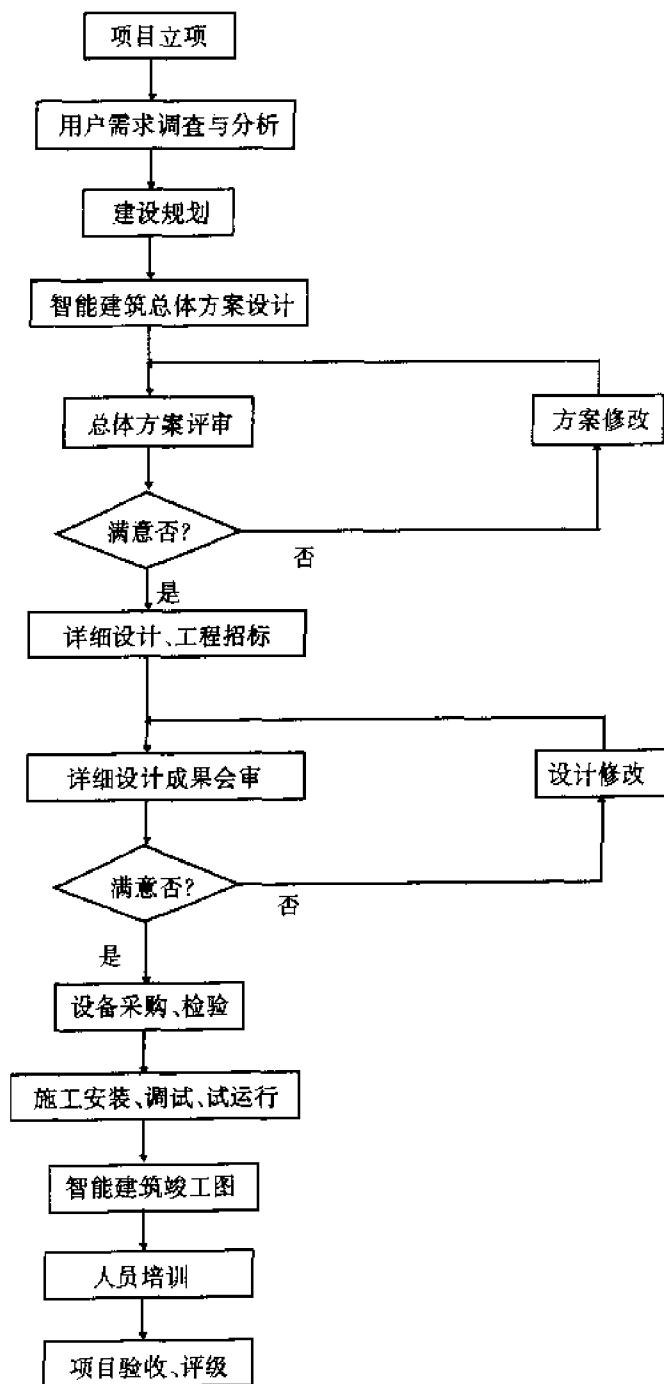


图 9.1 智能建筑工程建设流程图

5) 招标评标:这是建设程序的重点之一,大量的工作需要完成。鉴于目前市场上良莠不齐,虚假宣传等问题的存在,主管部门规定,智能建筑工程应当按照招投标法完成招标工作,其基本目标是选出技术上先进、符合设计要求、经济上价位适中的、实力强大的、信誉良好的企业作为系统承包商。

6) 施工管理、工程质量检查和验收:这是智能化系统建设的实施主体。鉴于其内容丰富,下面将由专门章节阐述。

智能系统智能建筑工程建设流程图如图 9.1 所示。

## 五、质量管理与级别评定

智能建筑建设成功与否的关键是质量管理。质量管理遵循国际惯例,即在国内有关质量管理的基础上主要是采用国际 ISO 质量管理体系,质量管理贵在事先指导,而不在事后检查,不在制定措施,而在狠抓落实。下面附某智能建筑工程的质量管理框图供参考见图 9.2。

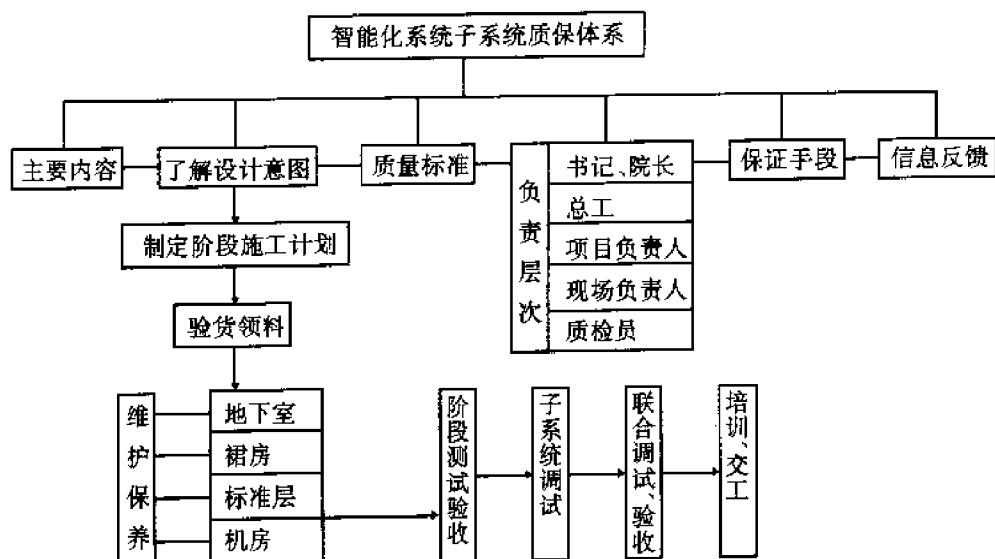


图 9.2 质保子体系

级别评定是在工程验收后期参照有关规定而进行的一项结论性工作。目前虽然国家级别的评定标准尚未出台,但可参照国标《智能建筑设计标准》中的关于甲、乙、丙三级的有关内容执行,也可参照有关地方标准执行,如深圳市颁布的《建筑智能化系统等级评定办法》执行。级别评定的主持部门一般是当地建委、技术监督局或质检站。

## 附一

### 某智能建筑重点工程的可行性研究报告

智能建筑是信息技术与建筑技术相结合的产物。进入 20 世纪 90 年代以来,随着电子技术、自动控制技术和计算机技术的迅速发展和广泛应用,以及电子设备、自动控制设备的性能价格比不断提高,国际上出现了建设智能建筑的热潮。近 10 年来,随着我国信息化进程的不断加快和信息产业的迅速发展,智能建筑作为信息社会的重要基础设施,已受到全社会的普遍重视。

我国智能建筑事业虽刚起步,但迅猛的发展势头令人瞩目。由于建筑智能化工程毕竟是一项高科技、高投入的工程,技术含量高,投资风险也大,若有不慎,就可能造成大量资金浪费,使用维护不便,达不到预期的使用功能和要求。更为严重的是在巨大的投资之后,由于种种原因而无法使用者也不少见。现在智能建筑市场尚未形成完整、实用的智能建筑设计技术、方法、应用模式以及国家标准。承担智能建筑建设的单位大多来自国外公司,他们的工作往往以商业行为为主,加上又没有形成良好的监督机制,因而,造成一些智能建筑系统名不副实或不能正常运行。这些现象不利于我国智能建筑的健康发展。

我国智能建筑的智能化设备大部靠国外进口。据统计,我国仅 1997 年进口建筑智能化系统设备就支出了 280 亿元人民币。进口智能化系统设备使我国付出了巨大的外汇支出。因此,如何研究和开发适合中国国情的智能建筑产品,提高国产化水平,促进建筑业和信息产业的发展,具有十分重要的现实意义,也是各级建设管理部门和信息产业部门十分关心的问题。所以,必须重视智能建筑工程的项目建设,对国外先进的智能建筑产品详细分析,在总结国外先进的智能建筑产品优点和分析我国建筑智能化系统需求的基础上,设计和开发适合中国国情的智能建筑。

某大厦智能系统的建设属于重大建设工程,需投入充足的人力物力,按照建设部关于智能建筑建设的规定开展各项工作。

智能建筑是采用系统集成方法,将计算机技术、通信技术、信息技术和建筑技术有机结合起来,通过对设备的自动监控、对信息资源的管理和对使用者的信息服务及其与建筑的优化组合,所获得的投资合理、适合信息社会需要,并且具有安全、高效、舒适、便利和灵活的建筑物。可见,智能建筑既具备多学科、多专业、多技术系统综合集成的特点,又是重要的基础设施建设工程。某智能大厦无论从建设规模、使用性质、智能系统功能特点及系统设备等方面均具有广泛的代表性。因此,必须由具备甲级设计资质、专业门类齐全、实力雄厚的设计研究机构,总体负责该项工程的技术工作,并开展智能建筑技术的研究和开发。概括该项智能建筑工程的目的和意义有以下方面:

1)通过该项智能建筑的建设,有助于智能建筑设计和建设的技术、方法和应用模式的研究。在学习国外智能建筑设计、开发和建设先进经验的基础上,针对当前我国此领域存在的问题,研究中国智能建筑设计技术,探索中国智能建筑建设的流程和方法,确定切合我国实际的智能建筑的目标和应具备的功能,并对以上技术、方法进行实际应用和检验,以便对形成适合中国国情的智能建筑建设技术有所收益。

2)在该项智能建筑建设过程中,深入了解国外各厂家的电子设备、通信设备和控制设备的功能、性能指标、服务方式和服务质量。通过招标方式,筛选出优秀国际厂家的优秀产品,并制定适合该项工程需要的系统功能和性能标准和服务规范。

3)重点对国外建筑智能化系统的设备进行分析、测试,对这些设备的功能特点、性能指标进行消化、吸收,总结出各个国外建筑智能化系统设备的详细技术指标数据,并在这些分析数据的基础上,设计出符合该项建筑特点的智能化系统,为我国开发和生产建筑智能化系统设备提供参考。

4)根据国外建筑智能化系统产品的特点,结合中国国情,制定出中国建筑智能化系统建设标准,包括产品功能、性能指标、生产要求、施工要求等,以便有助于提高中国智能建筑的国产化水平,促进智能建筑产业的健康发展。

5)研究和探索一套适合中国国情的智能建筑建设的管理模式,为主管部门制定智能建筑设计和建设的管理办法和法律法规提供依据。为其他智能建筑提供技术和经验。

### 一、建设原则

根据国际智能建筑建设经验,结合我国国情,拟定该项智能系统工程的建设原则如下:

1)先进性:在智能建筑设计技术和服务等方面,应采用当前国际上先进的技术和产品,保证示范工程建成后,能达到国际同类建筑的先进水平。

2)实用性和可行性:在智能建筑设计和技术选型中,各个系统的产品力求做到实用性,可行性好,科学、合理地考虑建筑需求和资金投入等实际因素。

3)可靠性原则:在设计和建设中,保证智能大厦整体系统和各个子系统稳定可靠、协调工作,并具有很强的容错能力,在运行中不中断和不出现故障。

4)开放性和兼容性:智能建筑的建设是一个庞大的系统工程,涉及到诸多厂家、诸多类型和诸多标准协议的产品。因此,在设计中,要求智能系统具有良好的开放性和兼容性,保证各类优秀产品能顺利应用。

5)可操作性和可扩充性:要求智能建筑的各个系统操作简单,维护方便。各个系统在需要扩充用户数量和功能时,能顺利进行。

6)高效性和经济性:应采用当前先进的技术和设备,使智能大厦得以高效运行。同时,又要着重考虑降低系统建设投资、系统运行费用和节省能耗等方面的因素。

7)规范性:严格按照智能建筑的相关标准和规范进行实施,确保施工水平和施工质量,避免因施工不规范而造成的失误。

### 二、工作内容

根据智能建筑工程建设的要求,智能系统建设的主要内容包括以下几个方面:

#### (一)智能系统用户需求调查与分析

智能系统用户需求调查与分析是搞好系统建设的前提。在进行智能系统设计之前,必须进行详细的用户需求调查和分析工作,并与业主以及土建设计单位等,进行认真的研讨,提出详尽、合理的用户需求分析报告。该报告内容包括:

- 智能大厦业主建设的目标和详细功能需求;
- 地方建设管理部门对该项目的建设要求;
- 大厦基本用户(指今后大厦可能的使用者)对大厦智能系统的需求调查;
- 土建设计与土建施工状况对大厦智能系统建设提供的条件和影响分析;
- 智能大厦用户需求综合分析;
- 现有智能建筑技术、设备等因素对该大厦建设提供的条件,以及可能实现的功能分析。

#### (二)智能系统总体方案设计

智能系统总体方案设计是智能系统建设的关键环节之一,总体设计文本是智能系统建设的纲领性文件,其设计水平如何,直接决定系统建设水平。总体方案设计的主要内容包括:

- 确定智能系统建设目标;
- 确定智能系统各个子系统的详细功能;
- 智能系统各个子系

统的设计,包括各子系统的详细功能、结构、技术性能、指标等;·智能系统建设对土建施工提出要求,并设计出详细工程图纸和文本,包括各子系统的系统图和平面图;·确定智能系统的主要产品,包括产品生产厂家、型号、产品性能指标、数量等,并对各类产品进行详细的分析;·弱电系统集成设计,即把楼宇自动化、通信和办公自动化等相关子系统有机联结在一起,实现高效运行。

总体设计工作完成后,选择多家专业公司进行招标。各个公司的投标方案,由有关部门组织专家进行评审。确定设备和承包商。

### (三)详细设计

专业工程详细设计(或施工设计)是指在总体设计方案指导下,对各个子系统,如楼宇自动化系统、通讯自动化系统、办公自动化系统等进行施工设计。该项设计的主要内容包括:·确定各子系统的详细功能;·确定各子系统的详细技术性能、指标,包括产品性能、指标;·各子系统详细施工图设计,包括施工图和文本;·对土建工程提出合理要求,并与之配套、协调;·各专业工程设计的协调。

由于各个公司在不同专业方面有不同的专长,因此,该项设计将邀请中标单位参与。该项设计完成后,将请专家组进行评审。

### (四)智能系统设备的选型

目前市场智能建筑设备的生产厂家和品种繁多,竞争十分激烈,因此,设备采用招标方式确定后,委托国际公司直接进口。在采购设备之前,应组织有关领导和技术骨干到国内外典型的智能大厦参观,了解各个厂家的设备性能、维修服务质量、设备进口价格等,保证使用国际最先进和最实用的设备。

### (五)工程安装、施工

各专业工程施工是在乙方统一管理和监督下,由各专业工程施工单位进行施工,也可以让实力强的工程队伍统一施工。工程施工采用招标方式确定。在工程施工过程中,乙方进行质量监督。智能大厦施工完成后,将组织鉴定验收,力争大厦被评为优质工程。

## 三、工程进度安排

根据业主的要求,各项工作的进度安排如下

序号	工程内容	时间(天)	备注
1	系统需求调查与分析	30	
2	总体方案设计	80~90	
3	专业工程详细设计	80~90	
4	设备选型	30	
5	工程施工、验收	90~120	
6	研究、总结	60~90	

## 四、技术路线

智能建筑的建设是一项多学科、多专业和多个技术系统相结合的庞大而复杂的系统工程,工作量大,技术性强,涉及面广,正确的技术路线是智能建筑建设成功的保证。因此,根据当前国际上智能建筑建设的经验,结合我国特点和示范工程建设的需要,确定智能建筑示范工程建设的技术路线如下:

### (一)建设工作流程

- 1)项目立项；
- 2)智能建筑用户需求调查和分析及产品需求分析；
- 3)智能建筑建设规划；
- 4)智能建筑系统总体方案设计；
- 5)总体方案专家评审；
- 6)设备招标、选型；
- 7)智能建筑工程详细设计和综合协调；
- 8)智能系统施工安装、调试和试运行；
- 9)人员培训；
- 10)国产化智能建筑产品的研究；
- 11)项目验收评审。

### (二)工程实施方式

1)在系统工程的思想和方法指导下,采用系统集成和综合分析的方法和技术,开展智能建筑设计和建设的各项工作。

2)智能建筑工程的建设将由具备甲级资质的工程技术单位对工程实行总承包,各专业工程实行招标方式。由总包负责对智能建筑建设的技术、设计方案、工程进度和质量进行把关、监督和管理,确保智能建筑建设的水平和质量。同时,为了提高智能系统的先进性、科学性和实用性,降低建设投资,在系统设计和专业工程建设中,引进竞争机制,可向国外实力较强的专业公司进行招标,由优秀的专业公司承担专业工程的建设。这一方式是国际建筑工程建设中广泛采用的一种方式。

3)在智能系统设计和建设过程中,将采用“过程控制”的方法,由弱电总包单位自始至终负责智能系统从用户需求调查、系统总体设计、详细设计、设备选型分析,到工程施工、国产化智能建筑产品研究、项目验收全过程的技术管理、监督和协调,保证系统建设每一个环节的顺利实施。

## 五、主要技术成果

智能建筑工程建成后,将实现如下成果:(1)智能系统用户需求调查报告;(2)智能系统总体设计方案;(3)智能系统详细设计方案及施工图;(4)各子系统设备清单和详细性能说明;(5)建筑物内智能系统集成及各子系统,如:建筑自动化系统、通讯自动化系统、办公自动化系统、消防报警系统、闭路电视及保安监控系统、卫星电视与广播系统、综合布线系统、停车场管理系统;(6)各子系统操作手册或使用说明书。

## 六、结论(略)

根据以上的技术分析、业主的资金保障以及房地产业的市场形势,该项目是可行的。巨大的投资将得到巨大的回报。

## 第十章 智能建筑的工程招投标

根据国家招投标法,投资额超过 500 万的工程必须经过招投标选择承包单位。智能化系统招投标过程一般为两步,第一步为业主招总包单位,第二步为总包单位单独或与业主联合招分包单位,每一步的招标基本分为以下几个步骤:

### 一、编制标书

标书是智能化系统招投标的纲领性文件,标书的编制是一项具有严肃性、权威性的工作,标书一般由业主委托具有相关资质的工程咨询公司或业主主持编写。

标书编写依据包括:1)本行业国家及地方的智能化系统设计规范以及相关法规、规定;2)用户需求;3)初步设计及总体设计。

标书编写的一般方法是根据智能化系统的专业设置,分为综合布线系统、楼宇自控系统、消防系统、物业管理、系统集成等,各系统专业人员撰写初稿后拟由相关的专家小组审稿、定稿,以便统一格式,统一技术、经济及内容深度要求,使各专业功能协调、档次一致、相互呼应。标书中的有关技术要求是标书的核心内容,应努力做到重点突出,量化各项技术指标,尽量少用模糊的定性的条纹语言,所有的附图、数据表格要准确无误。另外,标书对报价所包括的内容要明确具体,以防投标者漏项,日后追加工程款项。

标书的具体内容一般包括工程概况、投标资格要求(相关资质、财务状况及信用等级、工程业绩等)、功能要求、技术要求等。

为了直观实用地表示标书编写方法,下面的两个示例体现了控制系统、信息系统的标书一般内容。

例一

某大厦综合布线系统招标文件

#### 一、大厦概况

某大厦是由某房地产发展有限公司投资兴建的高档写字楼,是某市政府的重点建设工程项目。某房地产公司决定将某大厦建设成为当代一流的智能建筑,其智能化系统由某院以总承包方式承担建设。某大厦工程得到有关部门的高度重视,某大厦智能化系统的设计和建设将严格按照国家智能建筑的各项规定开展工作。某大厦建筑概况:

- 1)工程地点:
- 2)用地总面积:
- 3)建筑总面积:其中地下室……
- 4)使用性质:行政办公
- 5)建筑结构:钢筋混凝土结构
- 6)建筑层高及用途如表 10.1

表 10.1

楼 层	说 明	层高 H
B3	水泵房、变电室、发电机房、空调机房、仓库等	4.8m

续表 10.1

楼 层	说 明	层高 H
B2	人民防空、车库等	4.5m
B1	地下汽车库等	4.25m
F1	大堂、商务中心、消防中心等	5m
F2	商场、商库、中央控制室	5m
F3	商场	5m
F4	证券、金融	5m
F5	证券、金融	4.5m
F6	证券、金融	3.3m
F7	办公、写字	3.3m
F8	办公、写字	3.3m
F9—13	办公	3.3m
F13B	避难间、空调机房	3.0m
F14—26	办公、写字	3.3m
F26B	避难间、空调机房(自本层起强电井无,与之相邻的消防线路竖井办理设计变更洽商保留)	3.3m
F27—37	办公	3.3m
F38	中西餐厅	3.6m
F39	舞厅、健身房、茶座、酒吧	4.5m
F40	水泵房、空调机房、TV 采编室	4.0m
F41	观景厅	6.2m
F42	网架层	2 × 2.7m

某大厦智能化系统包括如下子系统：

- 1) 综合布线与计算机网络系统
- 2) 楼宇自动控制系统
- 3) 火灾自动报警与消防联动控制系统
- 4) 保安防范系统
- 5) 背景音乐和公共广播系统
- 6) 卫星及有线电视系统
- 7) 通讯系统(待市邮电局与甲方商定)
- 8) 地下停车场自动管理系统
- 9) 地下通讯系统
- 10) ISP 专线接入系统
- 11) 物业管理信息系统
- 12) 视频会议系统
- 13) 智能化系统集成

## 二、投标须知

大厦智能化系统总承包单位负责大厦智能化系统整个建设过程，并会同甲方对智能化系统各子系统的设备供应、安装调试、人员培训和售后服务保障等环节进行招标。本招标书的招标范围是大厦综合布线系统设备供应、施工安装、调试、培训和售后维护服务。

大厦作为重点工程，其成功建设对提高我国智能建筑技术，推动我国智能建筑朝着健康、有序的方向发展具有重要意义。各投标单位必须本着严谨、认真、科学的态度做好投标的各项准备工作。

#### 综合布线系统分包商选择标准：

1) 投标方必须是在中国境内注册登记的、合法的专业公司，具有相应的营销和承担综合布线系统工程建设的资质证书。

2) 投标方的产品必须通过 ISO9000 质量体系认证，符合国际上综合布线系统的工业标准。产品技术先进、性能可靠、性能价格比高，投标方必须保证按时供货。

3) 投标方必须具备强有力的设计能力、施工队伍和培训机构，保证系统建设的顺利进行。投标方还必须在当地设立正式的维修机构和较强能力的维修队伍，保证系统投入运行后，能及时进行维护、升级和排除故障。

4) 投标方必须承担多个综合布线系统建设的工程项目，其中，至少一个信息点数超过 10000 点的工程项目，具备优良的工程业绩。

5) 投标单位资信要求：(1) 投标单位应是知名的综合布线公司，而不是代理商；(2) 投标单位必须具备足够的经济实力，具备在分包合同中分包价额的支付、偿还能力及信誉保证；(3) 具备国内知名银行对其资金信誉的相应担保。

#### 三、投标文件的要求

1) 投标单位应按照国家关于建筑智能化系统建设的有关规定、标准规范、文件、定额标准编制施工概算。

2) 投标方完成并提交竞标书一式十份(正本两份、副本八份)，加盖企业印章，并经企业法人签字方为有效。

3) 投标方必须按照招标文件要求及招投标格式进行投标，并附必要的文字说明。

4) 投标方应按照招标文件中提出的设备要求和功能要求进行投标，并提出详细设备清单。设备清单应完全满足系统建设所需要的数量、质量和性能要求。

5) 投标方在所提交的综合布线系统的总价格中应包括如下费用：(1) 所有进口设备运抵香港的 FOB 价格(不含关税和增值税)，国产或国内采购设备运抵工地现场的价格；(2) 设备备用件价格；(3) 工程施工材料费(包括线缆等材料清单、价格、数量和总价)；(4) 设计、施工、安装、调试、督导、测试费；(5) 人员培训费；(6) 售后服务费。

6) 所有设备必须具备设备名称、型号、数量、厂家、产地、单价、总价表。

7) 投标方在投标文件应注明系统总价的付款方式。

8) 投标方对系统设计方案、质量保证措施、售前售后服务以及给业主提供的优惠条件等，请在投标文件中用图示或文字进行说明。

9) 投标文件必须用中文书写，要求字迹清楚，表达明确，不应有涂改、增删处。如有涂改，修改处必须有法人代表的签章。

#### 四、投标单位须提供的资质材料及相关材料

1) 企业营业执照复印件，产品在中国的销售许可证，产品鉴定书，各种测试报告，企业在  
中国承担综合布线系统的资质证书等；

- 2) 提供企业及产品 ISO9000 质量保证体系证书;
- 3) 产品样本、中文说明书图片资料及获奖证书复印件;
- 4) 投标单位技术力量及装备情况简介;
- 5) 工程施工方案及进度计划表;
- 6) 工地组织管理一览表;

#### 五、投标和议标

1) 投标方必须在接到甲方和总包单位招标书后十天内,即 年 月 日下午 5:00 之前,将竞标书交到以下地点:

地址: 邮编: 联系人: 联系电话:

若超过送达时间,则视为自动弃权投标。

2) 若投标方对条款说明之内容有异议时,应在接到招议标书三日内以书面形式通知总包单位澄清、解释。

3) 在开标后,由甲方组织总包单位和专家组成的评议标小组,对所有文件进行评定。

4) 评议标小组及甲方有权要求投标方对竞标书及其他有关问题进行解答;投标方按照评议标小组及甲方规定的时间出席答疑和洽谈;如不按时到达,则视为自动退出竞标。

5) 投标方必须依照招标书之内容要求进行投标。

6) 投标单位必须明确认标价格为综合布线系统建设包干价,包括因物价或劳工价变化而引起之涨落。

7) 甲方和总包单位选定投标方后,投标方所提供的投标书将被视为合同的一部分,具有同等法律效力。

#### 六、中标的标准

1) 总包单位及甲方收到投标书后,根据产品的先进性、功能特点及性能指标、性能价格比、工程实力等,进行全面分析、评价,不承诺选择价格最低的投标方。

2) 投标方签署的投标文件完整无损,符合标书的要求。

3) 投标方产品满足技术要求,保证质量和交货期,价格合理。

4) 提供完整的售前售后服务、培训计划、长期维修方案。

5) 提供足够的备用产品、备用配件和易损件。

#### 七、中标通知和合同签定

1) 决标后由招标单位通知中标单位和未中标方,但不做任何解释,未中标方费用自负。

2) 中标方接到通知后,在总包单位和甲方规定的时间内与总包单位和甲方签定正式合同。

3) 总包单位和甲方选定中标单位后,如中标单位不能按竞标书中所列各项内容执行,总包单位和甲方有权要求投标方赔偿总价格 10% 作为延误损失费。

#### 八、投标书的密封与送达

投标书必须密封,并在封签处加盖单位公章,投标书可按指定时间派专人送达或邮寄,邮寄的投标书以到达邮戳日期为准。

#### 九、招标技术要求

##### (一) 设备清单(见表 10.2)

表 10.2

主要产品名称	数量	单位	备注
双孔信息插座		个	
超五类模块		个	
超五类双绞线		箱	1000 英尺/箱
5 类 25 对大对数电缆 (power sum)		轴	1000 英尺/轴
六芯室内光纤(多模)		米	
24 口配线架		个	
24 口管理面板		个	
48 口配线架		个	
48 口管理面板		个	
12 口光纤接口箱 + 耦合器		个	
72 口机架式光纤接口箱		个	
6 口耦合器		个	
光纤 SC 头(不锈钢)		个	
100 对机架式跳线架		个	
400 对机架式跳线架		个	
跳线过线槽		个	
跳线架 5 对插块		个	
1.8 米 RJ45 跳线		根	
3 米 RJ45 跳线		根	
2 对 110 转 RJ45 跳线		根	
SC-SC 光纤跳线(5M 陶瓷)		根	
2 米机柜		个	

注:该清单为系统的基本需求清单,投标方可根据具体情况,在符合标书要求情况下作适当增减,但必须说明调整理由,并使调整后性能不得低于本清单要求。

## (二) 产品标准和规范

### 1. 本招标书中所使用的的主要的通用规范和标准:

商用建筑物布线标准	EIA/TIA 568A
民用建筑通道和空间标准	EIA/TIA 569A
民用建筑通信标准(接地)	EIA/TIA 607
民用建筑通信管理标准	EIA/TIA 606
建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范	CECS 72.97
民用建筑电气设计规范	JGJ/T16-92
中国电气装置安装工程施工及验收规范	GBJ232-82
总线局域网标准	IEEE802.3
环型局域网标准	IEEE802.3
光纤分布式数据接口高速局域网标准	ANSI FDDI
综合业务数字网基本数据速率接口标准件	CCITT ISDN

市内电话线路工程设计规范

YDJ8-85

市内电信网光线数字传输系统工程设计技术规范

YDJ13-88

城市住宅区和办公楼电话通讯设施设计规范

YD/T 2008-93

## 2. 注意事项

1) 系统供应商所供应的每一项设备和整个系统的特征参数、性能和技术指标在本标书未予明确规定者,应符合 EIA/TIA 和 ISO 等国际组织的标准。

2) 设备和整个系统还应满足 ICAO 和 IATA 的有关建议和标准。

3) 上述标准应是最新且已实施的版本。

4) 投标单位使用上述以外的标准和规范时,应加以说明。投标单位应清楚地说明并提交用于替代的标准或规范,明显的差异点要说明。

5) 投标单位应在本系统中为视频会议、电子商务、视频点播等留有接口,以便本大厦在以后的发展中进行功能扩容。

## (三) 设计与设备要求

### 1. 系统设计

系统设计应做到构思成熟、先进使用、安全可靠,保证长期运行的安全性、可靠性、低成本,又要符合 21 世纪运营、管理、发展的需要,在一定时期内保持其先进性。

在满足本招标书所有技术要求的前提下,仔细研究标书,结合土建结构和系统设备的特点,对本招标书综合布线系统的设计和系统配置提出详细的系统方案,作详细说明,并分别给出单项报价和总价。

要考虑系统内各设备、各子系统之间的相互连接问题,投标单位要在投标书和图纸中明确线缆的走向、定位、接口位置、固定方式、线缆接线盒的分布等方面,还要说明每根线缆的类型、编号以及接线盒标记等,以保证各子系统设备的完整性。

要保证系统今后在只增加必要的硬件设备前提下,能使整个系统扩容。

### 2. 设备要求

所有设备要做到设计简单可靠、管理方便,但又具有先进性;要做到设备部件的标准化和模块化,使用接插件方式;要有保证人员安全的措施;为保证系统的整体性能,要求综合布线系统采用同一厂家的产品,包括配线架、线缆、光纤、连接跳线和相应的接插配件;为便于系统的维护和管理,要求配线架带有 T568A 排线标志,防止火灾和由于设备内部原因造成的不安全;要防止由于意外接触、沙尘侵入和有害生物因素进入而造成的设备故障;系统所有设备的接地电势必须相等;设备安装的固定支架一定要充分考虑结构和受力的安全系数,做到牢固、持久、可靠、美观;所有设备、零部件(包括线缆、接线器、控制面板、开关、警告牌等)必须有永久、易识别的标志,而且必须为中文或中英文对照。随着综合布线光纤压接工艺的日益成熟,建议采用光纤压接工具。光纤配线箱耦合器板采用卡接式。

厂家自身在中国设有备件库,以便在该工程的建设和维护中,快捷地提供备件。

## (四) 变更

系统供应商如要在设备或系统上必须作出调整而引起技术规范的偏差,必须取得总包单位的同意。如果设备具体的性能指标已严重影响系统工程的进度,系统供应商必须在事先得到总包单位的同意才能作相应的调整。

总包单位根据实际情况随时向系统供应商发出更改通知,包括增加或减少合同中所包括的设备或材料的数量,改变任何这类货物的颜色、尺寸和系统软件的部分功能要求,系统

供应商必须在总包单位要求的期限内完成修改工作。

所有设备及安装位置、线路走向、安装支架(框架)等,由于结构、装修或其他因素造成变更,系统供应商会被通知。对系统设计作必要的修改的施工图纸作局部的变更完成后,经总包单位确认,才能予以实施。

由于变更产生的费用,在供货合同总价中作出相应调整。

#### (五) 系统总体功能要求

综合布线系统应是一个完整的集成化通讯和办公系统。要求使用不同系列的标准规范的布线部件(配线架、连接器、信息插座、插头、适配器、传输电子器件、电气保护设备和线路管理支持硬件),采用非屏蔽双绞线与光纤混合布线方式,以连接大厦内众多厂家生产的话音、数据通讯设备、交换设备、传真设备和网络管理系统,并能使这些设备与外部通讯网络相连接,该系统应达到以下功能要求:

1)可以根据用户分布和需求构成任意的局域网,并保证网络系统安全可靠。数据终端设备、传真绘图等图形图像设备以及话音设备等的接头插入标准插座内。当这些设备的位置发生变化时,只需将接头拔出,插入新地点的插座内,然后做一些简单的跳线,而不需要设计和安装新的电缆和插座。

2)能支持综合信息传输和连接,实现多种设备配线的兼容。一套综合布线系统能支持几乎所有的数据处理(计算机)供应商的产品,支持各种计算机网络的数据通讯,可以传输所有标准的模拟和数字信号,特别是它应具有传输 ISDN 的功能,可以传输模拟图像、数字图像以及会议电视的信号。

3)能够保证系统很容易地扩充和升级而不必更动整体配线系统。每个子系统都是相互独立的单元组,对每个分支单元系统的改动都不会影响其他子系统。

4)改变结点连接应使网络拓扑结构方便在星型、总线、环型等之间进行转换。

5)能为数据及高清晰度图像信息提供高速及带宽的传输能力,并满足 ATM 和千兆以太网的需求。

6)提供有效的工具和手段,能够简单、方便进行线路故障的分析、检测和故障隔离。当故障发生时,可迅速找到故障点并加以排除。

7)具有适应未来的需求,能实现大厦与 Internet 等全球信息高速公路接轨的需求。

#### (六) 总体技术要求

1)应完全遵循国家有关建筑物综合布线系统及网络和通讯工程的设计和施工规范(标准),没有国家标准的,应参照国际上先进的相应标准,保证某大厦布线系统是一套完整的、规范的综合布线系统。

2)应具有高品质的布线部件,所采用的布线部件需全部符合相关国际组织的标准,并通过 EIA/TIA568A、ISO/IEC11801、UL 等质量安全标准认证。

3)应具有高可靠性,充分保证系统线路稳定可靠、多通路交换、快捷的故障恢复。

4)应采取模块化设计、综合的布线方式,使整个某大厦综合布线系统是基于开放功能的子系统,完全面向用户,很容易在配线上进行应用的重新组合和扩充及未来的产品升级。

5)具有灵活性和高性能,选择多种高性能的线缆来满足系统联网需求。

6)具有可扩展性,以便适应未来的发展,未来相关的数据、语音设备、互连设备、网络产品可方便地扩展进去。

7)具有好的兼容性,应能与众多厂家的产品兼容,保证来自各厂家的设备都能插接到这

套通用的综合布线系统中去。

8)具有高性能价格比,在满足应用要求的基础上,应尽可能降低工程造价,并遵循技术先进、设备优良、经济合理和质量优质的原则。

9)综合布线系统必须为大厦的通讯子系统提供完整、灵活的物理基础,保证通讯系统的设计和建设顺利实施。

#### (七)系统主要材料性能指标

##### 1)多模光缆(六芯室内)

衰减值:	3.75dB/km	@850nm	1.0dB/km	@1300nm
带 宽:	160MHz/km	@850nm	500MHz/km	@1300nm

##### 2)超五类双绞线(非屏蔽)

直流环路电阻: 最大为 9.38Ω/100m。

特性阻抗: 100Ω±15Ω

衰 减: 小于 22dB(100MHz,100Mbps)

近端串扰: 大于 38dB

衰减串扰比: 大于 16dB

能满足千兆以太网和 ATM 等高速网络信号的传输。

#### (八)系统组成

根据某大厦的具体需求,综合布线系统主要包括满足大厦办公自动化的计算机网络系统和满足大厦通信自动化系统。其系统结构采用两级星型的物理结构。一级为干线子系统部分,从大厦主设备间,向各楼层配线间辐射,传输介质应采用多模光纤和 5 类 25 对大对数电缆,所有与计算机网络相连的布线硬件均为光纤和超 5 类产品。二级为配线子系统部分,由配线管理间引出 4 对超 5 类 UTP 到大厦信息管理集成系统的各个管理信息点。

综合布线系统具体组成要求:

1)布线系统选择支持计算机数据网络通讯,语音应用,图像传输的应用类型。

2)整个布线系统共包括 10316 个信息点。(1)每个信息插座有独立的 4 对 UTP 配线;(2)每个电话信息口的干线电缆至少有 1 或 2 对双绞线;(3)主干使用多模光缆和五类 25 对大对数电缆混合布线。

3)布线部件遵循综合布线标准,按具体需求配置。(1)传输介质 大厦的垂直主干系统采用多模光纤为数据主干,五类 25 对大对数电缆为语音主干。水平配线统一采用超 5 类 UTP。传输速率应满足主要系统性能指标要求;(2)配线设备 采用电缆配线架,光纤配线架或光电混合型配线架;(3)连接设备 交叉连接线及安装插座线都是超 5 类特性。采用 ST 桥接器进行光纤互连及交连;(4)信息插座 统一 RJ45 标准的 8 芯接线,可安装模块式信息插座,可按使用要求分别采用埋入型、表面贴装型、地板型(线槽型)和通用型。

4)布线系统按模块化设计,具体可分为:(1)干线子系统包括连接大厦信息主设备间至各楼层的分配线间的光纤主干及 5 类 UTP 的语音主干及网络设备和相关的布线部件;(2)管理子系统由分布在大厦内各层分配线间内的电缆配线架、光缆配线架和网络集线设备相关的布线系统组成;(3)水平子系统包括连接各配线间的 24 口交换器至各子系统桌面工作站的超 5 类 UTP;连接各配线间的超 5 类 UTP;连接各配线间电缆配线架至工作区的语音终端的超 5 类 UTP 和各种信息插座和相关的布线部件;(4)工作区子系统由转换适配器,高速数据连接线、工作站连接线及相关的布线部件组成;(5)设备间子系统指设备间内与设备

有关的系统。是布线系统最主要的管理区域。

所有楼层的数据由线缆和光纤传送至此。主设备间设在六楼,按服务的性质可分为两个,一个是计算机网络中心,一个是程控机房。

要求所有布线设备安装在 19 英寸标准机柜中,机柜必须预留位置安装计算机网络设备。

#### (九)计算机网络系统及中央控制室机房技术要求

1)综合布线系统的设计和建设必须保证大厦计算机网络系统能够根据用户分布、用户需求,建立任意形式的局域网。

2)综合布线系统在物理上能够保证计算机网络系统和每个局域网的安全性和可靠性,通过防火墙等安全技术,保证计算机网络系统的安全性,避免计算机网络系统受外界的侵入和破坏。

3)综合布线系统设备能够与计算机及网络设备进行联网和兼容,保证为计算机网络系统的建立提供完整、灵活的物理环境,并保证计算机及网络设备今后的顺利升级。

4)在用户分布或用户需求发生变化时,综合布线系统能够为计算机网络系统和局域网系统的变更提供灵活、科学、安全的物理环境。

计算机网络系统及中央控制室机房的具体要求如下:

1)机房网络设计应满足如下功能:(1)支持楼内数据的通信,提供足够的带宽;(2)支持楼内用户与外部的数据通信的要求,比如 DDN 等;(3)为完善的物业管理提供网络基础;(4)网络应具有防火墙功能,提供防病毒和外界入侵的功能;(5)机房网络设备除了网络设备之外,还应包含长延时 UPS;高性能的服务器;支持 SNMP 的可靠的网络管理系统;支持各种远程通信协议和通信方式的路由器等。

2)中央机房的环境要求:设计依据:GB2887-89《计算站场地技术条件》。本大厦的中央机房位于裙房六层,面积约为 80 平方米。中央机房的环境条件要求如下:(1)温、湿度的要求:主要考虑降温、去湿;(2)防尘杀菌要求:应设紫外线杀菌灯;(3)照明要求:距地面 0.8 米处,照度不低于 200lx;还应设事故照明,距地面 0.8 米处,照度不低于 5lx;(4)防噪声要求:应小于 70 分贝;(5)防电磁场干扰要求:场强不大于 800A/m;(6)供电要求:频率 50Hz,电压 380V/220V;(7)内部装修要求:机房装修材料应符合 TJ16-74《建筑设计防火规范》中规定的难燃材料或非燃材料,应能防潮、吸音、不起尘、抗静电等;(8)防火要求:在机房内、基本工作房间、活动地板下、吊顶上方、主要空调管道中及易燃物附近部位应设置烟感和温感探测器。除自动消防设施外,还应有手提式灭火器;(9)报价要求:机房部分设备与调试报价单独列出。

## 例二

### 大厦楼宇自动控制系统招标文件

#### 一、大厦概况(同前,略)

#### 二、投标须知

本招标书的招标范围是大厦楼宇自控系统设备供应、施工安装、调试、培训和售后维护服务。要求各投标单位必须本着严谨、认真的态度做好投标工作。

楼宇自控系统分包商选择标准:

1)投标方必须是在中国境内注册登记的、合法的专业公司,具有相应的营销和承担楼宇自控系统工程建设的资质证书。

2) 投标方的产品必须通过 ISO9000 质量体系认证, 符合国际上楼宇自控系统的工业标准。产品技术先进、性能可靠、性能价格比高, 投标方必须保证按时供货。

3) 投标方必须具备强有力的设计能力、施工队伍和培训机构, 保证系统建设的顺利进行。

4) 投标方必须承担并完成过多个楼宇自控系统建设的工程项目, 投标文件需附至少有三个监控点数超过 1000 点的工程项目, 工程业绩优异。

5) 投标单位资信要求:(1)投标单位应是国内外知名的楼宇自控设备公司;(2)投标单位必须具备足够的经济实力, 具备在分包合同中分包价额的支付、偿还能力及信誉保证;(3)具备国内外知名银行对其资金信誉的担保能力。

### 三、投标文件的要求

1) 投标单位应按照国家关于建筑智能化系统建设的有关规定、标准规范、文件、定额标准编制施工概算。

2) 投标方完成并提交竞标书一式十份(正本两份、副本八份), 加盖企业印章, 并经企业法人签字方为有效。

3) 投标方必须按照招标文件要求及招投标格式进行投标, 并附必要的图表与文字说明。

4) 投标方应按照招标文件中提出的设备要求和功能要求进行投标, 并提出详细设备清单。设备清单应完全满足系统建设所需要的数量、质量和性能要求。

5) 投标方在所提交的楼宇自控系统总价格中应包括如下费用:(1)所有进口设备运抵香港的 FOB 价格(不含关税和增值税), 国产设备或国内采购设备运抵工地现场的价格;(2)设备备用件价格;(3)工程施工材料费(包括材料线缆清单、价格、数量和总价);(4)设计、施工、安装、调试、督导、测试费;(5)人员培训费;(6)售后服务费。

6) 所有设备必须具备设备名称、型号、数量、厂家、产地、单价、总价表。

7) 投标方在投标文件应注明系统总价及付款方式。

8) 投标方对系统设计方案、质量保证措施、售前售后服务以及给业主提供的优惠条件等, 请在投标文件中用图示或文字进行说明。

9) 投标文件必须用中文书写, 要求字迹清楚, 表达明确, 不应有涂改、增删处。如有涂改, 修改处必须有法人代表的签章。

### 四、投标单位须提供的资质材料及相关材料

1) 企业资质、营业执照复印件, 产品在中国的销售许可证, 产品鉴定书, 各种测试报告;

2) 提供企业及产品 ISO9000 质量保证体系证书;

3) 产品样本、中文说明书图片资料及获奖证书复印件;

4) 投标单位技术力量及装备情况简介;

5) 工程施工方案及进度计划表;

6) 工地组织管理一览表。

### 五、投标和议标

1) 投标方必须在接到甲方和总包单位招标书后十天内, 即 年 月 日下午 5:00 之前, 将竞标书交到以下地点:(略)

若标书的送达超过上述规定时间, 则视为自动弃权。

2) 若投标方对条款说明之内容有异议时, 应在接到招议标书三日内以书面形式通知总包单位澄清、解释。

- 3) 在开标后,由甲方组织总包单位和专家组成的评议标小组,对所有文件进行评定。
- 4) 评议标小组及甲方有权要求投标方对竞标书及其他有关问题进行解答;投标方必须按评议标小组及甲方规定的时间出席答疑和洽谈;如不按时到达,则视为自动退出竞标。
- 5) 投标方如果不依照招标书之内容要求进行投标,该投标文件将被取消资格。
- 6) 投标单位必须明确议标价格为楼宇自控系统建设包干价,包括因物价或劳工价变化而引起之涨落。
- 7) 甲方和总包单位选定投标方后,投标方所提供的投标书将被视为合同的一部分,具有同等法律效力。

## 六、中标的标准

- 1) 总包单位及甲方收到竞标书后,根据产品的先进性、功能及性能指标、性能价格比、工程实力等,进行全面分析、评价,不承诺选择价格最低的投标方。
- 2) 投标方签署的投标文件完整无损,符合标书的要求。
- 3) 投标方产品满足技术要求,保证质量和交货期,价格合理。
- 4) 提供完整的售前售后服务、培训计划、长期维修方案。
- 5) 提供足够的备用产品、备用配件和易损件。

## 七、中标通知和合同签定

- 1) 决标后由招标单位通知中标单位和未中标方,但不做任何解释,未中标方费用自负。
- 2) 中标方接到通知后,在总包单位和甲方规定的时间内与总包单位和甲方签定正式合同。
- 3) 总包单位和甲方选定中标单位后,如中标单位不能按竞标书中所列各项内容执行,总包单位和甲方有权要求投标方赔偿总价格 10% 作为延误损失费。

## 八、投标书的密封与送达

投标书必须密封,并在封签处加盖单位公章,投标书应在指定时间内派专人送达或邮寄,邮寄的投标书以到达邮戳日期为准。

## 九、技术要求

### (一) 设计依据(略)

### (二) 系统集成技术要求

集成系统应支持互联网浏览器方式、客户机/服务器模式的网络和分布式数据库集成方式。支持标准的 Internet/Intranet 和 web 产品,使之构成大厦内统一的信息交换平台。

#### 1. 集成系统总体性能应满足以下要求

- 1) 开放系统、模块化结构、标准化协议;
- 2) 系统以高标准规划,但可以分步实施;
- 3) 设备互连性好,容易与 OA、CA 集成,并提高物业管理能力;
- 4) 高可靠性;
- 5) 经济性;
- 6) 人机界面友好,全汉化;
- 7) 能够实现节能管理;
- 8) 易运行、维护、管理及良好售后服务。

#### 2. 系统技术要求

- 1) 楼宇集成管理系统(BMS)

a) 系统与网络要求:楼宇集成管理系统建立在智能化系统控制域的实时网络之上,并具有以国际标准网络通信协议与办公自动化及通信自动化联网的能力。该部分工作应与智能化系统集成相协调,为系统集成提供软硬件及网络技术保证。

b) 系统功能要求:(a)BMS 中心管理(PCO)包括全局性测量、控制和管理;综合性全局协调与决策;全局事件的管理。(b)楼宇设备监控管理(BAS/PCI)要求完成对楼宇设备的集中监测和管理,完成对空调设备、给排水设备、变配电设备、照明和电梯设备的监测、控制和管理,并将上述设备的运行情况进行归纳、分析、总结,以文本、图形、图表的形式上报至 BMS 中心计算机(PCO),并执行 BMS 中心计算机的控制指令。包括集中监视功能;优化控制功能;集中综合管理。(c)消防和保安:实现保安监测及火灾监测信息的收集、处理与协调控制,保安系统的布防/撤防管理,同时对消防和保安设施和设备进行自动巡检等。

### 2) 楼宇设备自控子系统

a) 系统总则:(a)系统所有设备必须遵循开放系统的总原则,并应尽量选自同一厂家。(b)系统供应商应根据本标书和技术要求,提供 BAS 设备,并保证系统长期运行状态良好。(c)系统中的各级网络应是先进的、开放式、可互操作、系统兼容性强的智能控制网络。(d)控制器应采用配置灵活的模块化控制器,每套空调等设备或系统配置一台控制器,以保证系统良好集散性。电动调节阀应性能稳定、有足够的流通能力和良好的调节特性。

b) 系统概述:楼宇设备自控系统应采用运行在 Windows NT 平台上,构成支持 TCP/IP 协议的智能集成网络,网络结构模式应为集散式。(a)管理层网络:容易实现与建筑物中其他相关系统、集成系统的联接;应采用总线形的网络拓扑结构,并构成局域网,以实现中央站、外部设备和专用控制等设备之间的数据通信、资源共享和管理;通过这层网络应能把 BAS 中所有监控信息送至中央站,而中央站也可通过这一网络传输程序和指令等到有关设备的控制器;数据传输速率不得低于 2.5Mbps。(b)监控网络:作为集散控制分站之间的通信网络,应实现各个分站之间,分站与中央站之间以及它们与专用控制接口设备的数据通信;中央站应可以通过这层网络把信息传送到任何指定的分站;应容易地实现与其他厂商设备和系统的联接;数据传输速率不得低于 19.2kbps。

### 3) 基本设备技术参数

a) 中央站:CPU 32 位/333MHz 以上高档微机

RAM	不小于 32M
HDD	不小于 4.0GB
CD-ROM	不小于 24 倍速
FDD	1.44MB
通信接口 2XRS232,2XRS485 和 PCI 网卡插槽	

CRT 不小于 19in., 分辨率 1280×1024, 颜色不小于 256 色

输入:101 键标准盘及光电鼠标器

b) 操作站: CPU 32 位 333MHz 以上工控机或高档微机

RAM	不小于 32M
HDD	不小于 2.1GB
FDD	1.44MB
通信接口 2 个串口 1 个并口具备 ISA 及 PCI 卡槽口	

CRT 19in. 彩显

输入 101 键标准键盘和鼠标器

c) 打印机: 单色 24 针宽行打印机(警报资料打印)

d) 调制解调器: 外置式; 不小于 33.6Kbps

e) 不间断电源 输入电源: AC 220V/50Hz; 供电时间: 1 小时 负荷容量: 至少 1kVA

f) 便携式操作站: 该机系用于维修人员在任意控制单元对系统进行监测并可修改整个系统的状态。但整个操作过程应不影响系统的正常工作, 当修改完成并得到确认后, 系统按新输入的信息和指令工作。

g) 直接数字控制器(DDC); DDC 用于监视和控制系统中有关机电设备的控制器, 它是一个完整的控制器, 应具有应有的固件及硬件, 能完成独立运行, 不受到网络或其他控制器故障的影响。(a) 系统供应商应根据不同类型的监控点之点数而提供符合控制要求和数量的控制器。(b) 控制器构成应至少符合以下要求: 遵循 BACnet 标准通信协议, 具有现场编程和通过 PC 下载编程能力; 模块化设计; 具有可脱离中央控制主机独立运行或联网运行能力; 应具备通信接口并符合国际标准通信协议; 电源模块; 配置符合标书控制要求的接口, 并留有不少于 15% 的备份; DDC 应在面板配有显示装置, 以显示自身参数实时变化状态, 而不需另加 I/O 操作设备。DDC 的后备电池保证 RAM 数据至少在一个月内不掉失。当外电重新供应时, 在无须人工干预的情况下, DDC 能自动恢复正常工作。电话线拨号或通过网络操作站控制功能; DDC 程序采用高级语言或图形化方法编写; 工作环境: 温度 0°C ~ 50°C, 相对湿度 90% R. H. (c) 控制器功能: DDC 应具备以下功能: 定时启停; 顺序与程序启/停; 自动幅度控制; 需求量预测控制; 事件自动控制; 自动巡检与警报处理; 焰值控制与节能控制; 符合标准化的通信能力; 可带电插拔。

h) 自动控制设备: 是指通过 BAS 按本技术文件要求来监控有关设备和系统时所需的相关自动控制设备,而不包括被监控设备和系统本身所附带的自动控制设备和系统。

BAS 的监控点包括标书提供的图纸和技术文件所确定的范围。

本工程的自动控制设备应至少包括:(a) 室内型与管道型温度传感器/变送器;(b) 室内型与管道型湿度传感器/变送器;(c) 压力传感器/变送器;(d) 电动调节风阀;(e) 电动调节水阀;(f) 流量传感器/变送器;(g) 水流开关;(h) 恒温控制器;(i) 过滤器阻塞报警开关;(j) 一氧化碳/二氧化碳感应器

自动控制设备的模拟输出应该是 0~10V DC 或 4~20mA DC, 以满足被控设备的需要。

### 3. 技术参数要求:

1) 温度传感器/变送器: 温度传感器应为金属电阻型, 应保证足够的测量精度而且不需要对接线电缆进行补偿。(a) 室内温度传感器/变送器: 应附有连接板, 以保证在建筑物装卸时可以拆卸;(b) 管道传感器/变送器: 管道型插入式探头, 有金属护套, 并可自由拆卸, 测试范围为 -30°C ~ +80°C, 传感器插入深度与方法应能保证测量准确度;c) 浸入式温度传感器: 应有金属护套, 浸长度不小于 100mm, 测试范围为 -30°C ~ +130°C。

2) 压力传感器:a) 空气压差传开关: 应通过软管来测量风路系统中两点之间的压差;b) 压力传感器/变送器: 用于冷冻水和冷却水等的压力测量, 该传感器应具有 50% 过压能力, 并提供电压式输出(0~10V DC)。

3) 湿度传感器: 湿度传感器为电容式, 提供电压输出(0~10V DC), 传感器不需要用静电屏蔽线测量范围为 20% ~ 90% RH。

4) 阀门驱动器: 驱动器应有足够的推动力, 其联动机构等装置不需特别保养维护和再调整, 它应能对远程外设或几个并列的驱动器提供电压输出信号。正常运行时执行器自动操作, 也可进行手动操作。

5) 调节水阀: 系统供应商应保证所提供的控制阀之压力与流量参数满足系统控制要求, 调节阀具有等百分比特性。(a) 50mm 及其以下的控制阀可用螺纹方式联接。(b) 65mm 及其以上的控制阀应用法兰联接。

流量计: 流量计应为电磁式, 流量计的尺寸应根据实际管道的大小来选择。

水流开关压力和温度值应保证系统正常工作并易于安装, 一般不小于 1000kPa, 120℃ 的标准。

6) 其他: 被 BAS 监控的设备和子系统应能够与 BAS 进行联网通信和实现集成, 并至少提供以下接口:(a) 标准串行数据接口及数据流格式;(b) 符合 BACnet 通信协议。

#### 4. 系统软件配置要求

系统供应商应提供满足系统运行功能, 易于二次开发和维护以及符合开放系统标准协议的系统软件与应用软件等全套软件。

系统平台应按实时、多用户和多进程对资源进行分配和管理, 系统将拥有事件驱动程序以及优化结构装配, 以便于系统能实时处理一般任务与紧急任务。同时系统平台应具备网络管理功能, 采用标准网络协议(包括 TCP/IP、IPX/SPX 等), 还应具备远程通信管理以及符合计算机技术发展趋势的要求。

软件应保证全面实现系统集成目标, 并按模块化方法设计, 以利于程序的扩展和修改。

系统应确保监控中心出现故障时, 控制器将继续独立执行其监控功能。在控制器的电源装置出现问题时, 有关的状态资料也将输送到监控中心。在电源中断后恢复供电时, 所有受电源中断影响的设备和控制器应均能自动启动并复位, 而不需重新设定。

用户界面必须全面汉化, 具备多视窗功能, 动态图形显示且操作直观简便。

#### 5. 系统软件功能

##### a. 中央站监控软件

a) 人机界面接口软件: 系统人机界面接口软件应为多窗口和动态图形方式, 并为操作人员提供简便的操作, 仅利用鼠标器和光标便可完成全部操作。

b) 专业功能键: 软件应至少提供以下功能键: 帮助功能键设定所有键的操作功能; 系统帮助键提供具体操作揭示内容; 蜂鸣键提供可听见的报警蜂鸣声; 报警摘要在屏幕上显示报警的摘要, 以查看或确认报警; 信息摘要在屏幕上显示有关信息, 以查看或确认报警。

c) 操作员通过密码进入系统操作。操作员若要进入 BAS 进行操作, 必须通过操作站或直接数字控制器, 输入密码。

d) 指令功能:(a) 查看图形信息页;(b) 监测信息点;(c) 控制信息点;(d) 查看信息摘要;(e) 开始/停止测试;(f) 确认报警;(g) 手动更改;(h) 从 BAS 退出。

e) 数据库管理:(a) 密码;(b) 报表制作者;(c) 信息传递;(d) DDC 数据库的储存与恢复;(e) 时间程序设定;(f) 计算;(g) 图形信息页;(h) 趋势图形;(i) 脱机状态数据库的编辑;(j) 联机状态数据库的编辑;(k) 事件响应序列;(l) 控制参数;(m) 运行时间参数;(n) 档案管理。

f) 输入输出功能从任何局域网上的操作站或远程控制操作站, 系统操作员都可通过键盘/鼠标器进行以下输入输出操作:(a) 选择设备并控制其运行状态;(b) 启动记录和报告功能;(c) 改变模拟参数限制值;(d) 对每个 DDC 或系统操作状态增加、删除或修改信息点;(e)

当系统运行时,修改信息点输入/输出的内容、报警内容及工程设置内容等;(f)建立、修改、删除或显示所提供的全屏幕动态图形和实时状态图形;(g)在指定的操作站自动获取现场的数字或模拟信息数据;(h)信息点管理:系统以“跳出式”窗口的形式为管理信息点提供操作指令,这些信息点指令包括改变状态、应用软件的手动更改、测试方式的操作及输入测试值;(i)报警管理提供第三方的集成。

#### b. 控制器软件

控制器软件应提供控制器中独立的监控功能,并将被测参数与控制器参数及设定值等信息直接传送至中央控制器站,同时可接受中央控制站下达的指令,控制器软件应用高级语言或图形化软件,并具备集成功能。

控制器软件设计应是模块式,应至少包括以下功能:

a)控制算法模块:(a)比例控制;(b)比例+积分控制(PI);(c)比例+积分控制+微分控制(PID);(d)时间比例及比例积分式控制;(e)位式控制;(f)空调焓值控制、节能控制。

b)时区控制模块应提供控制器时区控制功能,用于控制建筑物内特定设备的运行时间,以便使用户能更简便地设定操作。使用的时间根据实际需求而定。

c)最佳启/停模块:与时区控制模块配合操作。根据建筑物与空调之负荷特性,通过建筑物内外温度及空调设定温度,设备或系统的理想启/停工况。

d)逻辑功能模块:利用由布尔逻辑运算器,可简单地通过各模块的串联输入单元可以由外部状态信号或内部生成的逻辑信号获得。

e)输入模块:提供一组的函数,其输入可为控制过程的任何一个模拟变数包括传感器/变送器输入信号。

f)顺序控制模块:应能保证复杂的监控设备以及反复执行某一特定的步骤。

g)网络通信模块:每个控制器均应有数字通信模块,以保证控制器可传递必需的过程参数、状态参数等信号到中央控制站或其他控制器,亦可接收来自中央站的指令。

h)紧急报警:普通警报信息应传送到监控中心记录并打印,而紧急警报信息将同时也直接传送到任何其他相关设备。

i)诊断模块应至少提供以下诊断软件:(a)显示故障;(b)检查及更换存储器;(c)软件测试。

j)驱动模块类型如下:(a)数字输出:根据数字位数的变化提供开/关状态输出;(b)模拟输出:提供0~10V DC或4~20 mA的输出信号;(c)时间比例或比例积分控制:提供输出信号,其状态间隔应根据输入模块而定。(d)电动阀的开度控制:能提供开关式或模拟式控制模式来驱动阀门的单相电动机。(e)位式控制:从开关量输出口提供开/关输出,可以是双位控制或多维控制。

### 6.BAS与相关系统联网通信、联动控制与系统集成

1)BAS与火灾自动报警系统,安保系统以及其他独立设置的智能化系统相关监测信息应通过联网实现传递并根据这些信息而提供应有的联动控制;

2)BAS应具备各系统间通信联网和联动控制的硬件接口和软件接口;

3)系统供应商必须承诺提供其通信接口标准,符合标准通信协议的接口软件,测试软件,数据转换等相关设备和其他相关的硬件和软件;

4)系统供应商必须保证能与下列系统集成并负责其所提供系统一侧的接线,调试和开通。  
a)BAS与火灾自动报警系统;b)BAS与安保系统。

系统集成要求,详见工程的“弱电系统集成”部分。

5) BAS 系统能通过 BP 机实现远程报警呼叫,用户能通过电话拨号对空调、照明的开关状态实现远程控制。

## 7. 楼宇自动化系统范围

a. 冷冻站系统      监控设备:直燃机组、冷却水循环泵、冷冻水循环泵、冷却塔。

a) 完成冷却水循环泵、电动蝶阀、冷却水塔风机、冷水循环泵、冷水机组的顺序启动;冷水机组、冷水循环泵、电动蝶阀、冷却水循环泵、冷却塔风机的顺序停机;

b) 取各水泵水流开关信号作为泵的运行状态及水流状态反馈信号;

c) 测量冷却水供回水温度,以冷却水供水温度来控制冷却塔风机的启停。维持冷却水供水温度,使冷冻机能在安全和高效率下运行;

d) 监测冷水总供、回水温度及回水流量;

e) 由冷水总供水流量和供回水温差,计算实际负荷,决定冷冻机工作台数,并自动启停冷水机、冷冻泵、冷却水循环泵及相对应的电动蝶阀;

f) 监测冷水总供回水压力差,调节旁通阀门开度,保证末端水流控制能在压差稳定情况下正常运行。在冷水机系统停机时,旁通阀全关;

g) 监测各水泵、冷水机、冷却塔风机的运行状态,故障报警,并记录运行时间;

h) 冷水机通过选择开关可采取就地控制;

i) 中央站彩色动态图形显示。应记录各种参数、状态、报警、启停时间、累计运行时间及其他的历史数据等。

b. 热交换系统

a) 自动控制各热交换器二次出水温度恒定;

b) 监测各热交换器二次出水温度,温度超限时报警;

c) 监测热水循环泵水流信号,并作为泵的运行状态及反馈信号;

d) 监测热水循环泵运行状态和故障信号,故障时报警,并累计运行时间;

e) 中央站彩色动态图形显示、记录各种参数、状态、报警、启停时间、累计运行时间及其他的历史数据等。

c. 空调机组

a) 时间程序自动启/停送风机,具有任意周期的实时时间控制功能(可根据室外焓值自动调整时间表);

b) 监测送风机的运行状态和故障信号,故障时报警,并累计运行时间;

c) 由风压差开关测量空气过滤器两侧压差,超过设定值时报警;

d) 风机、风门、盘管水阀的连锁控制;

e) 监测送风温度,回风温度,室外温湿度;

f) 夏季时焓值控制二通调节水阀开度,达到降温与节能的目的;

g) 冬季工况时 a. 根据送风温度与设定值的偏差按 PID 调节二通阀,从而达到恒温的目的。b. 新风门为最小开度以节能。

h) 中央站彩色图形显示,记录各种参数、状态、报警、启停时间、累计运行时间及其他历史数据等。

d. 新风系统的监控      监控设备:新风机组

a) 时间程序自动启/停送风机,具有任意周期的实时时间控制功能(可根据室外焓值自

动调整时间表);

- b)由风压差开关测量送风机的两侧压差,监测风机运行状态,异常时报警;
- c)监测送风机的运行状态和故障信号,故障时报警,并累计运行时间;
- d)由风压差开关测量空气过滤器两侧压差,超过设定值时报警;
- e)风机、风门、电动水阀连锁控制。启动顺序:开电动水阀,开风阀,启风机,调电动水阀;停机顺序:停风机,关风阀,关水阀;
- f)检测新风温度,湿度,送风温度;
- g)夏季时由送风温度与设定值偏差按 PID 调节二通水阀,达到降温的目的;
- h)冬季工况时根据送风温度与设定值的偏差按 PID 调节二通阀,从而达到恒温的目的。新风门为最小开度以节能。
- i)中央站彩色图形显示,记录各种参数、状态、报警、启停时间、累计运行时间及其历史数据等。

e. 送排风系统的监控      监控设备:送排风机

- a)监测送排风机的运行状态和故障信号,故障时报警,并累计运行时间;
- b)中央站彩色图形显示,记录各种参数、状态、报警、启停时间、累计运行时间及其历史数据等。

f. 给排水系统的监控

- a)监测水泵的运行状态和故障信号,故障时报警,并累计运行时间;
- b)实现就地控制和远程控制的转换;
- c)根据水池液位,启停水泵,并进行超限报警;
- d)中央站彩色图形显示,记录各种参数、状态、报警、启停时间、累计运行时间及其历史数据等。

g)变配电系统及发电机系统

监测高低压配电系统主要回路的开闭、电压、电流、功率因数、有功功率、频率;

- a)检测变压器的状态、故障、高温报警;
- b)监测发电机系统的主断路器启/停状态、电压、电流、频率、油箱液位、故障报警等。
- h)照明系统
- a)对于主要照明回路,可根据时间程序自动开/关各照明箱主回路;
- b)程序控制时间表可根据用户需要任意修改;
- c)监测照明回路的工作状态,累计开关闭合时间;
- d)中央站彩色图形显示,记录各种参数、状态、报警、启停时间、累计运行时间及其历史数据等。

i)电梯系统监测

- a)监测电梯的运行启停状态。向下/向上运行状态、事故报警状态;
- b)监测各电梯的紧急报警状态;
- c)在发生火灾时,读取电梯降到首层时的状态;
- d)中央站彩色图形显示,记录各种参数、状态、报警、启停时间、累计运行时间及其历史数据等。

j)计量系统

大厦的变配电系统、应急发电系统、UPS 集中供电系统、空调冷热能源系统、给排水系

统为了适应物业管理的需求和降低大厦日常运行设备耗能费用,建立能源管理中心,以达到能源集中管理,节约能源的作用。

根据不同系统的计费标准和大楼内机电设备不同的需求情况开启大楼内机电设备,以达到节能的目的。

a)电力系统的监控要求:(a)对各分路MD设置;(b)对各分路电量计量;(c)对各分路高次谐波分量进行监控、分析及消除;(d)显示无功功率补偿情况,最好能将无功功率补偿因素控制在0.90~0.95之间;(e)变配电高、低压故障声光报警;(f)各种数据采集(电压、电流、有功功率因素,高次谐波分量;为电力系统可靠运行、空调及照明设备节能运行提供可靠的分析依据;(g)中央处理系统:与历史数据进行比较,以确定运行状态,根据处理分析能耗情况和电源质量分析,电量通报财务;(h)显示执行部分:故障声光报警,显示高次谐波分量,设定调度电能最佳分配要与柴油发电机组、UPS电源输入、智能照明高压进线配电情况一并考虑;(i)UPS电压情况;(j)柴油发电机组情况:发电机组测量电流(三相);发电机组测量电流(相电压,线电压);发电机组测量频率;发电机组测量功率;油箱温度。

柴油机房内有日用油箱一只,当油箱内处于低位时,油泵自动启动,将油泵内的油输入日用油箱;反之当油箱内油处于高位时,油泵关闭。

b)水系统:据水总表及各楼层卫生间水表的实际走字数,实现计算机远程统计收费。

c)空调冷热能源系统:按照裙楼20个单元,标准层每层15个单元进行冷热能源的计量,合理实现计算机远程统计收费。

功能要求:(a)循环起停功能;(b)夜间循环功能;(c)非占用期功能;(d)例外日编程功能;(e)临时日编程功能;(f)最佳停机功能;(g)零能区/负荷再设定控制功能;(h)分期式电力需求量功能。

楼控点数表属于标书文件的技术附件。

## 二、发标

发标就是将经过审定的标书及其附件给予投标单位,投标单位可以是确定的,也可是否定的,因此,首先应确定招标的形式。招标形式一般分为向社会公开招标、定向招标及邀标等,公开招标是通过社会传媒公开发布消息,凡符合条件的单位均可参与。这种方式工作量大,耗时长,仅适宜大型工程。

定向招标及邀标就是通过调查研究确定一个数量适当的投标单位名单,一般每个系统为三至十家,根据时间安排发出通知,邀请各投标单位领取标书,并根据投标单位提出的问题对标书中有关要求做出解释,以使各投标单位完整准确地理解标书要求。

标书发放时招标单位可向投标单位适当收费,方式有:1.收取标书成本费,不论中标与否不予退还。2.收取标书成本费及图纸资料押金,若不中标,则退还押金,收回图纸资料;若中标,则费用不退,投标相关资料作为投标单位归档文件。另外,也有不收费的做法。

发标时应按照通知确定的时间、地点和联系人按时发标。未列入招标范围的、未按时领标书的及未按时交标书的单位,均视为非投标单位。

发标时,应准备好审定后的标书及相关图纸资料,在指定地点领取标书后,一般由发标单位组织召开一个简短会议,以便说明招标意图等事项。

### **三、议标、评标、揭标**

按照标书规定,收集的投标文件由招标单位先行封存。根据确定的议标或评标方式,应产生相应的标书评议机构及工作程序。标书评议机构应由有关领导、应邀专家及会务人员组成,专家应包括各有关专业的工程技术人员,学界及业界均宜有人员参加,以便取长补短,相辅相成。使评标既注意系统的现实可行性,又兼顾一定的前瞻性和先进性。

议标是指议而不决,评委会以先专业分工后集中评议的形式,经过形式审查、技术方案对比、报价比较等步骤筛选出2~3家入围单位,并写出相关议标结论,交上一级决策机构(如董事会)决策参考。

评标就是招标单位将中标选择权交予评委会,评委会经上述程序产生招标各系统工程的中标单位,并予以即时发布。此决定为最终决定,并具有法律效力,任何机构或个人不得变更。

评标、议标的一般原则是:按照招标文件的要求和条件进行对比;公开、公平、公正、科学、合理;注重投标者的整体实力和信誉;比较报价,权衡性能价格比;投标者的承诺应符合建设单位的要求。

衡量标准及参考因素有:企业资质;企业技术及经济实力;工程业绩及真实性;业绩的规模等级;施工质量及施工队伍;所用产品的先进性、可靠性和开放性;投标方案的完整性和特点;投标者的技术服务质量;投标者对工程的进度、投资、质量的控制能力;质量保证体系;系统集成的能力;网络结构;系统功能及技术指标;管理及维修的难易程度;技术培训体系等。评分表见本章后附录二。

招标单位根据决策机构或评委会确定的中标单位名单发出中标通知,此为揭标。

### **四、业绩、实力、资质等综合考察**

对于大型的重要工程的智能化系统招标,一般在评议标过程中,在审查书面及电子图像材料的基础上,宜选择入围单位或拟中标单位,进行综合考察。综合考察包括投标单位经营状况、工程业绩、信誉等级、技术力量、技术装备等。一般考察前,宜确定考察提纲、日程安排、人员分工等准备工作,以便做到有的放矢、目的明确、内容具体,取得较高的工作效率。否则,此项工作易流于形式,达不到预期目的。考察中,考察人员应按各自分工做好现场记录及现场拍照,按考察提纲注意询问有关人员,尤其应注意业绩的真实性及工程验收报告。考察后写出量化分析报告。考察提纲本章后附录一。

### **五、合同谈判与合同附件**

商务谈判是智能建筑工程顺利进展的基础工作。对于商务谈判首要的是准备好一份合同草案(见例三)。商务谈判的过程与内容因招标的方式不同而异。对于议标而言,合同谈判内容包括技术部分和商务部分,技术部分主要为确定技术方案、系统组成、功能指标、测试办法及验收标准等。商务部分主要是投标竞价、业主询价、优惠条件、产地约定等。投标竞价是提高性能价格比的重要手段,一般在入围单位之间进行,由于是同行竞争,又因已初选入围,中标的希望较大,故而竞争激烈,使业主能够获得一个较为理想的价格。但是,这种做法要把握一个合理的尺度,不能一味追求低价,以防恶意竞争,影响工程的质量和顺利进行。业主询价是制定标底的依据,是判断投标价格虚实的准绳,所以此项工作不是可有可无,而

是应予以重视。在社会高度信息化的今天,互联网为询价提供了极为便利的条件,这是因为大多的智能化系统产品价格是公开透明的,在互联网上可以查到。优惠条件是指投标单位对业主或总包单位做出的相关承诺,如免费培训、技术考察、备件优惠、质保期延长、系统软件免费升级等。产地约定的提出是因为同一品牌的产品因产地不同而存在质量、价格的差异,所以对产品产地的提前约定是必要的,可以避免日后在这方面出现扯皮或争议。

应当指出,采用先进的技术和方法,制定合理的技术方案是节约投资的根本途径(大约可节约投资 10%~20%)。恶性降价竞争后患无穷。因此,业主在选择时不宜把价格作为决定因素,而应综合考虑。根据工程实例,总包管理费约为智能化系统造价的 4%~10%,设计费约为智能化系统造价的 5%~8%,系统较小者收费比例较大。

由于建筑智能化系统设备主要来自国外,故在实际操作上宜采用合同拆分这种行之有效的方式。即以签字生效的合同为依据,将合同按进口设备、国内供货设备(包括国内采购的进口设备)、安装及技术服务分为三个商务合同,这样,在进口设备计算关税的时候或业主申报进口设备减免关税手续时可达到简捷明了,既符合海关有关要求,又使业主获得了最大经济利益。这是因为合同如果不予拆分,则在设备入关计算关税时将以合同总额作为关税计算基数。因而,合同拆分的好处是显而易见的。

### 例三： 楼宇自控及系统集成等系统工程合同书

发包人:(以下简称“甲方”)

承包人:(以下简称“乙方”)

依照《中华人民共和国合同法》、《中华人民共和国建筑法》等有关法律、规定,遵循平等互利、诚实信用的原则,双方同意就本工程——楼宇自控、物业管理(含计量系统)、系统集成共 3 个系统按下述条款签署合同(以下简称“合同”):

#### 1. 合同条件

下述文件组成本合同不可分割的部分:

- 1) 合同条款;
- 2) 本系统的供货范围及分项价格用《设备单细目表》及分系统安装预算表组成附件一;
- 3) 中标通知书为附件二;
- 4) 本系统的系统图和平面布置图为附件三;
- 5) 施工组织计划为附件四;
- 6) 技术指标及验收质量标准等为附件五;
- 7) 乙方所提供的系统单项承诺书为附件六。

#### 2. 定义

- 1)“合同”指的是甲方和乙方之间签定的协议,它被记录在签订的合同文本里,包括所有的附件和由证明体现的所有的文件;
- 2)“合同价格”是指在合同下可付给乙方的全部正确履行合同义务的价格;
- 3)“合同设备”是指所有要求乙方的按照合同向甲方提供的材料、设备等;
- 4)“技术文件”是指合同所涉及的子系统的方案设计、监控内容、系统实现的功能及系统配置的技术文件;
- 5)“服务”指的是用于装配、安装、调试、试运行、工程验收、人员培训和所有合同项下的其他服务的所有技术服务。

### 3. 合同标的

- 1) 乙方同意向甲方提供合同设备所有的技术文件。技术文件的费用已包括在合同总价格中；
- 2) 乙方应派其合格的有经验的技术人员到合同设备安装工地进行技术服务。（负责本系统的施工调试，处理与其它子系统之间的协调，保证整个系统的开通和安全稳定运行，技术服务的费用已包括在合同总价格中）；
- 3) 乙方应负责在乙方或乙方的供应商的工厂和合同设备的安装工地培训业主的技术人员；
- 4) 乙方应以优惠的价格向甲方提供修理和维修合同设备必要的备件，并提供终生维护维修；
- 5) 乙方供应的所有设备应是甲、乙双方确认的设备明细表中的产品，在甲方对乙方提供的系统产品不满意时，在满足整个系统技术性能的基础上，甲方有推荐系统产品的权利，最终经双方认可，选用性能价格比较合理的产品；
- 6) 本合同条款包括的附件部分是本合同不可分割的一部分，具有同等法律效力。

### 4. 合同价格

1) 本合同总价为人民币 X 元。

大写人民币 X 元整。

该价格包括本系统的二次深化设计的施工图、本系统的设备供货、本系统的安装与调试及培训等费用。本系统的天线基础施工、穿线管及线槽的现场施工由业主另行安排。

- 2) 由于业主增减系统功能而发生的费用，经双方同意根据实际情况增减合同价款。费用计算方法，以最终报价中的单价为准。
- 3) 在合同规定的设计和功能范围内，经深化设计后合同价款超出上述合同总价，乙方已承诺一次包死的系统，超出部分由乙方自行承担。
- 4) 在合同规定的设计功能范围内，在深化设计阶段如出现实际的工程总价小于上述合同总价情况，以实际价款执行。

### 5. 付款方式和付款比例

- 1) 本合同以人民币计价。
- 2) 合同生效后，经甲方项目负责人签字认可，甲方在一周内支付给乙方合同总价的 15% 作为预付款。即人民币 X 元。甲方签字条件为合同盖章生效。
- 3) 设备货到工地现场后，经甲、乙、监理三方确认后一周内，由甲方项目负责人签字认可，经监理确认后。甲方支付乙方合同款的 35%，即人民币 X 元。甲方签字条件为三方验收单签字。根据合同执行进度，甲方在乙方进场施工后二个月向乙方支付一次进度款，每次为合同价款的 15%，共支付二次，累计为合同价款的 30%。
- 4) 智能化专家组验收合格后一周内，由甲方项目负责人签字认可支付乙方合同价款的 15%，即人民币 X 元。甲方签字条件为专家组的验收报告。
- 5) 合同总价款的 5% 作为尾款，在工程验收之日起满一年后一周内，由甲方项目负责人签字认可，支付乙方，即人民币 X 元。此即结清。甲方签字条件为日期确认到期。

### 6. 检验

合同签署并正式生效起 2 个月为供货周期。乙方根据甲方的入场通知日程，负责办理设备的供货并运至工地现场，负担进口设备的关税和增值税费用（另有约定的除外），负担全

部设备运抵工地现场的运输费用(另有约定的除外)。设备到货后由乙方通知甲方、监理进行检验,甲方、监理在收到乙方通知后二日内前来乙方工地仓库所在地,检验完毕三方在检验单、交货单上签字,作为甲方给乙方的付款依据。乙方负责对系统设备进行到现场前的装盘配置。

甲方配合乙方,提供现场的成品保管场所。

施工图纸:

1) 合同签署正式生效后 30 个工作日内,乙方在设计单位指导下完成本系统的深化设计施工图纸,乙方送甲方 2 套。在此基础上,竣工期间完成竣工图,乙方送甲方 2 套。

2) 深化设计施工图纸经甲、乙方图纸会审确认后方可施工。

#### 7. 合同工期:

开工日期:年      月      日

竣工日期:年      月      日

甲方在乙方入场前后,督促有关施工单位完成机电设备安装、墙体砌筑、通水通电、装修等本工程前提基础工作。

#### 8. 技术服务及联络

1) 乙方须派有丰富经验的技术人员到现场进行技术服务,并负责解决合同设备的安装调试,试运行中所发现的质量问题,在必要的情况下,甲方有权要求乙方在不影响工程进度和条件下重新选派技术服务人员。当甲方要求乙方进行现场服务时,乙方应在接到甲方通知的 24h 内给予答复,并在 48h 内到达现场。

2) 施工安装前乙方应向甲方提交上述规定的服务工作的详细的组织计划一式两份。(包括岗位责任制及质量保证体系)

3) 乙方应尊重甲方的专业协调与现场管理,服从甲方的施工安全管理,设备材料查验进度监督与质量监督。甲方协助乙方解决工地用房(仓储、办公)及施工外部环境问题。

4) 在合同生效后一个月内,甲、乙双方确定技术联络会的次数、时间和地点。双方各授权一名熟悉工程情况,能在规定时间内作出决定的代表,负责双方日常接洽联系,更换代表,要提前 3 日以书面形式通知对方。

5) 乙方有义务在必要时邀请甲方参与乙方的技术准备会,并向甲方解释技术设计。

6) 如遇有重大问题需要甲、乙双方立即研究协商时,任何一方均可建议召开会议,在没有非常情况下,另一方应同意参加。

7) 各次会议及其他联络方式甲、乙双方均应签署会议纪要,所签纪要甲、乙双方均应执行。如涉及合同条款有修改时,需要甲、乙方法定代表批准,且修改内容要及时通知原合同有关各方备案。

8) 乙方提出并经甲、乙双方在会议上确定的安装,调试和运行技术服务方案,乙方如有修改,须以书面形式通知甲方,经甲方确认后方可进行。为适应现场条件的要求,甲方有权提出变更或修改意见,并书面通知乙方,乙方应给予充分考虑,尽量满足甲方要求。

9) 甲方有权将乙方的设备设计、安装和技术服务方案以及乙方所提供的有关合同设备的资料和图纸等复印分发与甲方在本工程有关的各方。

10) 对盖有“密件”印章的图纸文件,甲、乙双方均予以保密。

#### 9. 安装、调试(试运行和验收)

1) 本合同设备由乙方进行现场安装,现场安装服务的时间及人数由乙方提出建议,甲

方认可。未经甲方认可，乙方不得将现场安装调试工作再转包给其他分包商。

2) 合同设备安装完毕后，由乙方负责调试，并尽快解决安装调试中出现的问题，甲方派人参加。

3) 合同设备安装调试完毕并经专家组验收合格后，系统开始三个月的试运行。乙方负责解决除能耗以外有关的费用。甲方负责能耗的费用。

4) 在合同执行过程中的任何时候，因乙方责任需要进行的检查、试验、再试验、修理或调换，乙方应负担修理或调换的费用。

5) 系统的验收按照国家及有关主管部门各系统的验收标准执行。具体条件见合同附件。

#### 10. 保证与索赔

1) 乙方保证其供应的本合同设备符合本合同及相关附件的内容，是全新的、技术先进的、成熟的、质量优良的，设备的选型均符合安全可靠、经济运行和易于维护的要求。乙方所交付的技术资料，图纸应保证清晰、完整、统一、正确，并能满足合同设备的设计、安装、调节测试、运行和维修的要求。

2) 本合同执行期间，如果乙方提供的设备有缺陷和技术资料有错误，或者由于乙方技术人员的错误和过失，造成工程返工、设备报废，乙方立即无偿换货和修理，以免影响整个系统工程的正常运行。乙方如需委托第三方在现场对损坏设备进行修理，必须征得甲方认可，且其质量问题和所有费用均由乙方负责。

3) 由于甲方原因造成的乙方设备损坏，由甲方负责。但乙方有义务尽快提供所需更换的部件，并修理及更换，所需费用均由甲方负担。如系甲方要求的紧急部件，乙方应安排最快的方式运输，所有费用均由甲方负担。

4) 由于乙方更换、修理有缺陷的设备，使系统工程停运或推迟安装时，则保证期按实际修理或换货所延误的时间作相应的延长，且新更换或修理的设备，其保证期应重新计算。

5) 由于乙方责任，设备不能达到附件规定的一项或多项保证指标时，乙方承担违约责任。

6) 设备运至现场后，由于乙方原因造成质量问题而导致设备不能按期投运，每影响一天，乙方向甲方支付设备价 0.1% 违约金。累计不超过设备价的 5%。

7) 工程质量保修期为验收后的一年。在质量保修期内，由于乙方设备、材料、制造缺陷等原因造成 6 个子系统中的 1 个或 1 个以上的子系统停运，3 天内乙方应负责恢复系统运行，超过 3 天乙方应向业主支付合同总价 2% 的违约金。

8) 如果系统在质量保证期内发现因乙方责任而造成的十分严重的缺陷，则其保证期将自该缺陷消除后重新开始计算质保期，按甲方实际造成损失给予赔偿。

9) 由于乙方原因未能按合同规定的交货期交货时(不可抗力除外)，甲方按下列比例向乙方收取违约金。

迟交 1~4 周，每周支付迟交货物金额的 0.4%；

迟交 5~8 周，每周支付迟交货物金额的 0.8%；

不满一周按一周计算，迟交货物的违约金总额不超过合同总价的 5%；

对安装和调试(现场不具备条件除外)运行有重大影响的系统设备迟交超过两个月时，甲方保留与乙方协商的权利，共同商定乙方应向甲方支付赔偿金的数额，如协商不能达成协

议时,甲方有权终止部分或全部合同并索赔本系统的全部工程款及利息。

10) 乙方应就系统工程的施工质量、服务向甲方出具“质量、服务承诺书”。

11) 甲方承诺按合同规定向乙方及时付款。若不能按时付款,每延期一天,按甲方责任归属,向乙方支付合同价款的0.3%为滞纳金。如因乙方原因不能按时完工。每延期一天,乙方向甲方支付合同价款的0.3%为赔偿金。延期超过一个月则视为单方违约。如乙方提前完工,则每提前一天,甲方向乙方支付合同价款的0.3%为奖励金。

12) 乙方提供的技术支持和售后服务内容包括:现场人员培训、热线技术支持、硬件先期更换、系统软件版本升级、现场技术支持。

#### 11. 合同的变更、修改与违约

1) 合同一经生效,合同双方均不得擅自对本合同的内容包括附件作任何单方修改。但任何一方均可以对合同内容以书面形式提出变更、修改、取消或补充的建议。经双方同意且有双方法人代表签字后才能生效,同时将修改后的有关部分抄送原合同有关单位。如果双方共同认为该项修改会对合同价格和交货进度有重大影响时,乙方应在收到上述修改通知书后的十个工作日内,提出影响合同价格和/或交货期的详细说明。

2) 如果乙方有违反或拒绝执行本合同规定的行为时,甲方将用书面通知乙方,乙方在接到通知书5个工作日内确认无误后应对违反或拒绝作出修正,如果认为在5个工作日内来不及纠正时,应提出修正计划。如果甲、乙双方得不到或乙方提不出修正计划,甲方将保留暂停履行本合同的部分或全部义务的权利。对于这种暂停,甲方将不出具变更通知书,由此而发生的一切费用、损失和索赔将由乙方负担。

#### 12. 不可抗力

1) 不可抗力是合同签字生效的非有关方所能控制的,并非合同方过失的、无法中止的、不能预防的社会和严重的自然灾害、战争等。合同双方的任何一方,由于不可抗力而影响合同义务执行时,则延迟合同义务的期限相当于不可抗力事件的时间,但是不能因为不可抗力的延迟而调整价格。

2) 受到不可抗力影响的一方应在不可抗力事件发生后,尽快将所有发生的不可抗力事件的情况以传真和电报通知另一方审阅确认,受影响的一方同时应设法缩小这种影响和由此而引起的延误,一旦不可抗力的影响消除后,应将此情况立即通知对方。

#### 13. 合同争议的解决

1) 本合同适用法律为中华人民共和国相关法律。

2) 本合同有关而引起的一切争议,双方应通过友好协商解决,如经协商仍不能达成协议时,则提交双方上级主管部门解决,如仍不能解决,任何一方有权提交签约地或合同履约地当地工商行政管理部门仲裁或由人民法院审理。

3) 仲裁协议或审理判决书对双方都有约束力。

4) 由上述过程发生的费用除仲裁协议或审理判决书另有决定,应由败诉方承担。

5) 在进行仲裁或审理时,除提交仲裁或审理的事项外,合同仍应继续履行。

#### 14. 其他

1) 本合同经双方法人或授权代表签字后生效。

2) 本合同正本2份,副本4份,甲、乙方各执正本1份,副本2份。

3) 合同项下相互提供的文件、资料,各方除为履行合同的目的外,均不得泄露给与工程无关的第三方。

- 4) 未尽事宜双方协商解决。
- 5) 分包商在分包的系统工程范围内,不得再转包。

#### 15. 合同生效

合同订立时间: 年 月 日

合同订立地点: X 市

甲方:(章) 乙方:(章)

法人代表: 法人代表:  
(委托代理人) (委托代理人)

执行人 执行人

开户银行 开户银行

账号 账号

签字日期: 签字日期:

### 六、性能价格比的提高

不可否认,开发商在房地产项目中采用智能化系统是为了获得更高的经济效益,在开发商眼里,建筑智能化不仅是客观形势的需要,也是以较小投入获得较高回报、增加卖点的重要途径。单就造价而言,智能建筑的单位面积造价肯定高于同档次的普通建筑(目前每平方米约增加 500~800 元人民币),一般开发商对智能建筑都要投入巨额资金,按建设程序,仅土建部分就要占用大部分资金,而智能化系统一般是在工程后期投资建设,此时项目的资金相对紧张,因此,开发商大多希望尽可能降低工程的后期投资。显然,性能与价格是对应的,较高的配置会带来较好的、较多的功能。但是,由此带来的过高价格又是不可行的,有时也是不必要的,所以,应当结合性能与价格两方面的要求,找到一个适当的、最佳的结合点。从目前国内的市场看,欧美等进口设备占据了国内建筑智能化系统的主要市场。看来,要提高建筑智能化系统设备的性能价格比,智能化系统设备国产化势在必行。这一方面可以通过竞争降低进口设备价格,同时,也可以促进国内的智能化企业提高技术水平和竞争能力。

另外,各种技术方案的技术经济对比,包括局部的技术做法的对比也是提高性能价格比的重要途径。例如:保安监控系统通过网关可以实现与其他系统的联动,而本系统保持相对独立,即图像信号仍采用视频电缆传输。另一种系统集成的方法,是利用综合布线网络传输图像信号,为了完成数字信号与模拟信号的转变,在传输网络两端设置适配器。这种方法在技术上是新颖的、先进的,至少明显的特点是减少了大厦内的弱电线路密度。但是它在经济上是不划算的(每个摄像机所配适配器价值 3000 元人民币),从使用效果看,至少在目前其图像质量远不及前述传统做法,显然,这种技术有待于进一步发展完善。对此类情况,还是选择成熟的传统做法性能价格比较高。

### 七、系统集成级别的确定

按照目前业界和学界的一般说法,智能化系统集成为 BAS、BMS 和 IBMS 级。系统集成级别的确定是智能化系统建设成功与否的关键之一,也是智能建筑的建设难点之一,其相关因素有用户需求、建设规模、投资状况、使用性质、技术经济可行性等。对于普通的中小型公共建筑而言,做到 BAS 级就可以满足使用要求,对于大型的重要工程,应当优先考虑一

步建设到位 BMS 级，并为下一步的升级到 IBMS 级集成做好必要的准备。对于特大型国家标志性建筑，其使用要求必然是信息高速公路的主节点之一，宜采用整体规划、分步实施的方法，建设 IBMS 级的系统集成。对一般工程而言，原则上宜通过性能价格比的分析对比决定系统集成的级别。

**附一： 大厦智能化系统工程考察提纲**

一、考察以结构化布线系统、楼宇自控系统及系统集成、消防系统等内容为主。  
二、时间安排以日程表为参考，调整落实后执行。

三、考察细目：

1. 工程名称
2. 工程类型
3. 工程等级
4. 建筑总面积
5. 建筑使用性质
6. 单体建筑面积
7. 投资规模
8. 建筑高度
9. 层数
10. 地下工程概况
11. 智能系统合同签署—执行—完成起止日期
12. 本工程所包括的弱电子系统
  - 系统名称
  - 系统分包施工单位
  - 系统规模,控制点数或探测器总数
  - 系统验收时间
13. 系统集成级别及联动功能及实现方法
14. 工程重要性(国家级、省部级)
15. 子系统联动项目：

**表 10.3**

	楼宇自控	消防	安保	停车库	广播音响	其它
楼宇自控						
消防						
安保						
停车库						
广播音响						
其他						

四、结构化布线系统施工单位资质

五、技术班子及施工队伍

六、施工验收报告

七、用户意见

八、施工质量细目：

**表 10.4 大厦智能化系统分包商评议表**

时间	分包项目名称	分包商标书编号
	评议人姓名	评议人身份

序号	评议内容	得分(按十分制)	评语及说明
1	投标文件完整性		
2	技术方案的先进性		
3	技术方案的安全可靠性		
4	产品性能/功能全面性		
5	产品技术标准先进性		
6	产品技术标准开放性		
7	报价合理性		
8	性能/价格比		
9	企业总体实力及服务水平		
10	施工组织安排合理性		
11	工程业绩		
	合 计		
	备注		

## A. 结构化布线系统

表 10.5

序号	名 称	施工质量	备注
1	3 米 RJ45 跳线		
2	双孔信息插座		
3	超五类模块		
4	超五类双绞线		
5	5 类 25 对大对数电缆		
6	六芯室内光纤		
7	24 口配线架		
8	24 口管理面板		
9	48 口配线架		
10	48 口管理面板		
11	12 口光纤接口箱 + 耦合器		
12	72 口机架式口光纤接口箱		
13	6 口耦合器		
14	光纤 ST 头(不锈钢)		
15	300 对跳线架		
16	50 对跳线架		
17	跳线架 5 对插块		
18	跳线过线槽		
19	1.8 米 RJ45 跳线		
20	2 对 110 转 RJ45 跳线		
21	SC - ST 光纤跳线(5M 陶瓷)		

## B. 楼宇自控系统

表 10.6

序号	说 明	施工质量
1	通讯接口	
2	软件界面	
3	单元控制器, 带控制箱及变压器	
4	压差开关	
5	风管温湿度传感器	
6	室外温湿度传感器	
7	风阀驱动器	
8	防冻开关	
9	中控室接线	
10	垂直、水平线路	

续表 10.6

序号	说 明	施工质量
11	阀门安装配件	
12	电动调节阀	
13	阀门驱动器	
14	风阀驱动器	
15	DDC 控制器,带控制箱	
16	模块化控制器,带控制箱及变压器	
17	输入模块(4DI)	
18	输入模块(20~10V)	
19	输入模块(24~20mA)	
20	输入模块	
21	输出模块(2DO)	
22	输出模块(0~10V)	
23	水流开关	
24	水管温度传感器	
25	流量计	
26	压差变送器	
27	电动调节阀	
28	温度传感器	
29	电动阀	
30	监控开关	
31	压差变送器	
32	液位开关	
33	3 相电流变送器	
34	3 相电压变送器	
35	功率因数变送器	
36	电流变送器	
37	消防网络接口模块	
38	保安系统网络接口模块	
39	门禁系统,停车库管理系统 网络接口模块	

**附二：****评标工作安排与评分表**

1. 月 日，评标人员到达。
2. 月 日，甲方主持评标工作会议，讨论和确定评标工作问题。通知开标时间。
3. 月 日，甲方主持开标，宣读分包单位投标的子系统、技术材料、子系统投标价格等，并由投标单位签字，宣读评标原则。
4. 月 日，专家审阅投标文件。
5. 月 日，投标单位述标。
6. 月 日，宣读评议打分标准，评标专家打分。
7. 月 日，评议汇总。汇总材料提交甲方。

投标材料登记表：

**表 10.7**

投标单位名称		子系统名称		联系人	
文字材料					
图纸					
子系统总价格		投标单位签字			

表 10.8 投标厂商及产品评分表

时间	1999年3月 日	评选大类	评选子项	□ 商标书编号	
----	-----------	------	------	---------	--

序号	项 目	评分标准	(好) 评分(差)				评分	简单评语或说明
			12	10	8	6		
1	总承包(总牵头)公司综合实力及合作伙伴实力	此项为综合评价	12	10	8	6	4	2
2	方案的先进性和开放性	先进:采用国外和国内先进技术 开放:整体系统具有开放性可扩展	12	10	8	6	4	2
3	方案的成熟性和完整性	成熟:国内外大型工程已有成功应用 完整:方案中应无漏项	12	10	8	6	4	2
4	产品的技术水平和性能		12	10	8	6	4	2
5	投标价格的合理性		12	10	8	6	4	2
6	培训及售后服务能力		6	5	4	3	2	1
7	工程周期的合理性及人员配置		6	5	4	3	2	1
8	文件格式		6	5	4	3	2	1
9	结 论		评 分 总 计				分数/项数	评价分

说明:评分表已考虑加权值,请在相应分数上划○

# 第十一章 智能建筑的施工与调试

智能建筑的施工与普通建筑的施工相比有其共性和个性,这里重点讲述其个性特点。首先,智能建筑的施工前应与业主确认综合的配套的建设标准,如层高、吊顶高度、管线敷设方式、空调新风方案、物业管理模式、各层使用性质等;其次,建筑智能化系统的施工要与土建设计单位(包括水、暖、电专业)、土建施工单位以及业主做好外部的协调,协调的方式为图纸会审、管线综合、施工程序配合、设计变更等;第三,建筑智能化系统内部要根据确定的建设目标、工期要求、质量要求、功能要求,做好施工组织协调工作。具体的体现是进场日期安排、工序交叉的时间与空间安排等,其中的管理要点是工程进度、质量检查、工序管理、费用控制。

建筑智能化系统的施工分为总包和分包两个层次,前者着眼于宏观上的管理和专业协调,后者着眼于工程进度与施工质量,其计划的制定有一个自上而下、自下而上的整合过程。施工组织计划的内容包括组织机构及人员分工、施工方案、进度安排、人力及设备管理、安全措施、测试验收、人员培训、材料管理等。

管槽、线路敷设是建筑智能化系统施工的基础,它在工程量中所占比例甚大。传输线路是保障整个系统正常、安全、稳定工作的“生命线”。为此,所有线路敷设要在防火、防触电的基础上,综合考虑抗干扰、抗雷击等环境因素,要求应符合设计及施工验收规范。具体的要求详见建筑电气及弱电的安装工艺和有关规范。例如:同轴电缆延长距离超过228米,需配置视频放大器;管子的弯角不用直角弯,要用月弯;管内预设一根镀锌铁丝;将供电电缆和信号、控制电缆分开敷设,管道上必须做好接地,保证接地电阻不大于 $1\Omega$ 。如此等等。

下面结合工程实例概括叙述施工组织计划的主要内容。

## 一、工程概况

工程概况包括大厦共几层,其中地下几层,地上几层,地上几层为裙楼、塔楼。大厦总面积,其中裙楼每层面积多少,塔楼每层约面积多少,地下室每层面积多少。大厦投资建设业主、土建设计单位、建筑智能化系统设计单位、监理单位、工程地点、建筑智能化系统建设总承包单位、大厦各层基本情况表等。

## 二、工程内容

智能化系统建设包括:综合布线及计算机网络系统、楼宇自控系统、火灾自动报警与联动控制系统、保安监控系统、卫星及有线电视系统、公共广播及背景音乐系统、ISP专线接入系统、地下通讯系统、地下车库自动管理系统等。其中,一般工程的综合布线及计算机网络系统、楼宇自控系统的工作量大,工期长,因此施工的计划和实施多以这两项为主展开。

## 三、工程特点

- 1)本工程是X市政府重点智能建筑工程项目(略)。
- 2)大厦地理位置重要,工程建成后,将是信息高速公路上的一个重要节点。
- 3)本工程系统复杂,专业性强,设备型号规格繁多,科技含量高,对技术管理要求高。
- 4)客观上要求本工程施工质量高,要从施工组织技术管理等多方面严格把关保证本工程成为精品工程。

#### 四、施工单位资质

建筑智能化系统总包单位具有国家认定建筑企业资质、电子工程一级资质以及智能化系统集成资质,证书编号各为X。子系统分包单位具备有与工程相适应的施工资质,具有丰富的本专业施工经验。

#### 五、主要保证措施

##### (一)组织保证

组成项目经理部,重大事项向单位领导汇报请示。项目经理部由多位高级工程师负责管理、协调工作,并派有常驻工地代表,每周至少与有关各方开一次进度协调会。

##### (二)资金保证

合同划归总包单位的资金保证用于工程施工使用,保证到货及时、配件齐全。

##### (三)技术保证

1)建立施工安全责任体系。智能化系统的各个施工队伍设立安全负责人,并明确安全负责人的职责。制订切实可行的安全制度,经常进行安全教育和检查,以确保施工过程中的人身和设备安全。

2)建立TQC全面质量管理体系。首先确定总包、分包二级施工质检员,实行施工质量的过程控制,凡分段施工,自检合格后,方可申报验收。其次,各子系统根据系统工程特点,制订其施工质量保证措施,加大奖罚力度,巡查制度执行情况。

3)加强技术培训和管理,不断进行工程总结,使每个施工人员熟知有关施工验收规范和“熟知应会”的安装技术。按工序组织施工和控制,减少窝工和返工以及材料浪费。贯彻事先指导原则,长计划、短安排,确保较高的一次通过率。

4)加强协调工作,既要与土建、装修、水、电、空调通风各专业协调一致,还要做好内部子系统的协调,合理分配空间资源,区分轻重缓急。

5)总包单位在各单项施工队进场之前,组织进行详细的技术交底,并学习施工规章制度,使每位上岗工人不仅在形式上上岗合格,更要思想、技术合格。

本工程综合布线和楼宇自控两大系统最为庞大,工期最长,因此施工计划以此为主线,其他各子系统如卫星电视、广播音响、保安监控等系统穿插其中,并列进行,使竣工截止日期统一。

进度控制以前期前赶为策略,如有滞后,则及时加强一线施工力量。

#### 六、综合布线及计算机网络系统的施工计划

##### (一)综合布线施工内容

综合布线系统是一个模块化、灵活性极高的建筑物或建筑群内的信息传输系统,是建筑物内的“信息高速公路”。它使语音、数据、图像通信设备和交换设备与其他信息管理系统彼此相连,也使这些设备与外部通信网络相连接。它包括建筑物到外部网络或电信局线路上的连接点与工作区的语音或数据终端之间的所有电缆及相关联的布线部件。

综合布线系统由不同系列的部件组成,其中包括:传输介质、线路管理硬件(如配线架、连接器、插座、插头、适配器)、传输电子线路、电气保护设备等硬件。这些部件被用来构建各子系统,它们都有各自的具体用途,不仅易于实施,而且能随通信需求的变化而平稳过渡到增强型布线系统。一个设计良好的综合布线系统对其服务的设备应具有一定的独立性,并能互联许多不同的通信设备,如数据终端、模拟式和数字式机、微型计算机和公共系统装置,还应能支持图像(电视会议、视频监控)等系统。

大厦的综合布线系统具体指的是将大厦的语音通讯系统和数据通讯系统通过采用结构化布线系统的设计思想进行综合布线，构成大厦的综合布线系统。通常情况，综合布线系统划分成6个子系统：工作区（终端）子系统；水平子系统；垂直子系统；设备间子系统；管理子系统；建筑群子系统。

## （二）工程管理组织

### 1. 项目部

综合布线系统包括大厦所有的语音通讯系统和数据通讯系统，具体点数可以层为单位列表表示。为了在较短的工期内，将本系统顺利开通并完好的投入运行，必须制定一套完善的工程管理及实施计划。在签定合同后，组织一个项目部来负责本工程的具体实施。该项目部由具有丰富综合布线工程经验的工程师担任项目经理，全权负责本项目的一切工作。如负责计划、组织、协调、联系该工程的实施。项目部将在项目经理的指挥和协调管理下，全面实施工程计划。

项目部主要包括以下小组：

- 1) 技术支持组——负责本项目的设计、施工工艺等技术支持工作。
- 2) 质量保证组——负责保证本项目的实施符合设计标准并完好顺利开通等工作。
- 3) 系统维护及培训组——负责系统维护、技术培训等工作。
- 4) 后勤保障组——负责本项目实施时人员食宿、材料及工具的安置及保护、设备及材料的交接及保护等工作。
- 5) 施工队——根据工作计划及现场安排，分成施工小组实施。

### 2. 经理项目部成员的职责

1) 项目经理的职责：全权负责大厦项目部的一切工作。布线系统实施方案及规则的修改及审批；制定及修改各小组的职责、工作评定准则和奖惩办法；处理及协调业主、监理、设计院及其他相关单位的关系；与业主及监理一起进行工程项目总体核查及验收；

2) 项目部副经理的职责：协助项目经理负责现场工程的计划、组织、协调、联系等一切事宜，是本项目现场工程管理的负责人。将布线系统设计方案转变成工程实际实施方案并执行；安排协调工程计划；计算所用材料的数量；向施工小组发布工程实施指令；与质量人员检查已完成工作质量；组织工程实施文件及记录；协调客户及施工分包商的关系；解决客户不满意见及申报；实施修正行动；参加业主的工程协调会议。

当发生下列情形时向上级报告并及时落实指示：(1)重大的业主投诉（难以处理或不清楚者）；(2)重大的费用变化；(3)重大的工程进度变化（一般超过2周或累计超过一个月）；(4)足以影响工程实施的材料订购或发运延误；(5)严重的人员或分包商问题；(6)其他严重影响工程实施的情况。

### 3) 技术组负责人的职责：

布线系统的实施方案的编制；布线施工方案的修改；布线施工工艺的编制及解释；布线施工人员的技术培训。

### 4) 质量保证组负责人的职责：

负责保证本项目的实施符合设计标准并完好顺利开通等工作；监督、检查并记录已完成工作质量，发现问题应及时上报并要求改进；检查并记录布线材料的质量，发现问题应及时上报并要求改进；组织工程实施文件及记录；与业主及工程监理一起进行工程项目质量核查；参加现场工程质量协调会。

### 5) 系统维护及培训组负责人的职责:

在系统完成并验收后,与用户共同制定系统维护方案;系统维护方案的落实及实施;在系统完成并验收后,与用户共同制定系统培训方案;系统培训方案的落实及实施。

### 6) 后勤保障组负责人的职责:

负责本项目实施时人员食宿、材料及工具的安置及保护、设备及材料的交接及保护等工作。项目开始实施之前的人员食宿的安排;材料及工具的安置及保护场所的落实;在设备和材料进场时的验货和交接;人员发生疾病、工伤时的处理;材料及工具发生短缺时的处理并上报。

### 7) 施工小组负责人的职责:

组织队伍进行工程施工。安排具体工程进度;宣传及监督施工人员的施工质量及产品质量;记录工程实施进度及测试验收结果;保护工程进场材料及中间现场;记录工程修改申请及申报重要意见;解决客户具体的不满意意见及申报重要意见;

当发生下列情形时向上报告并等候进一步指示;(1)工作场地未准备好或设计不符;(2)收到或使用的材料与原计划不符;(3)业主提出新的变化要求(如信息点位置,信息点数量,布线路由,项目计划)可能会影响到项目费用或进度;(4)与业主的其他承包商发生相互干扰;(5)施工发生错误;(6)其他可能影响工程顺利实施的情况。

## 3. 工程质量保证措施

为保证布线系统的工程质量能符合设计标准,并完好顺利的开通运行,在工程实施过程中制定以下措施:

- 1) 明确系统目标:合同文件、施工图纸及变更洽商。
- 2) 备齐技术资料及国际和国家有关质量标准,如:建筑电气设计规范、工业企业通信设计规范、建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范、市内电话线路施工及验收技术规范、EIA/TIA 568 标准,TSB-67 标准等。
- 3) 指定现场负责人,小组负责人及责任工程师,并明确其工作职能。
- 4) 设立工程协调会制。根据工程实施的进度,由双方项目组共同召开工程协调会议,具体部署工程实施计划,责任分工、工程进度安排、工作总结、以及就专门问题具体协商等。
- 5) 工程验签制。在工程进展过程中,分阶段的向监理(业主)提交工程进度资料,得到其签字认可后,方可进行下一步工作。在整个工程调试完工后,由业主组织相关部门共同验收测试,各项指标合格后,方可交工。
- 6) 内部实行工程监管制。由质量保证小组负责整个工程的内部监管工作。包括系统设计的合理性审查;设计图纸、施工安装工艺的准确性审查等的监督管理工作。

### (三) 现场施工守则及工艺要求

#### 1. 现场施工守则:

- 1) 应明确施工范围,做好施工前的一切准备工作。
- 2) 进入现场时请带齐使用工具和测试仪表。
- 3) 在施工现场,每位工作人员必须佩带现场施工证。
- 4) 施工队应设法保证施工环境的干净和整洁,除指定房间外;在其他房间内不得吸烟和进餐,施工完后废物垃圾由施工队负责清理。
- 5) 施工队严格按照设计图纸施工,不得擅自进行更改。
- 6) 协助现场督导做好现场测试和文档工作。

## 2. 施工工艺要求:

1) 线缆敷设: 布放线缆的规格程式应符合设计要求。布放路由应符合施工设计的规定。光、电缆布放时,上下楼道。每个拐处及过线盒处应设专人,按统一指挥牵引,牵引中保持线缆呈松弛状态,严禁出现小圈和死弯。线缆在布放路上处于易受外界损伤的位置时,应采取保护措施。光缆在架桥出口和拐弯点(前、后)应绑扎,上下走道和爬墙的绑扎部分,应垫胶管,避免胶管受侧压。有特殊要求预留的光缆,应按设计要求留足。光缆连续的环境必须整洁,光缆各连接部分及工具、材料应保持清洁,确保连接质量和密封效果。光纤接头损耗应符合规定中的光纤接头损耗指标。线缆捆扎要牢固,松紧适度、紧密、平直、端正。捆扎线扣要整齐一致。线缆下弯应均匀圆滑,起点以外部分应顺直,线缆的弯曲半径不小于电缆直径的 20 倍。桥架内电缆应顺直,无明显扭绞和交叉,电缆不溢出桥架。电缆进出桥架部位应绑扎。电缆不得有中间接头。布放跳线应松紧适度,整齐平顺。布线的两端必须有明显的标志,不得错接或漏接。插接部位应紧密牢靠,接触良好。插接端子不得折断和弯曲,线缆插接完毕应进行整线,外观应平直整齐。电缆剖头处应平齐,严禁操作芯线及绝缘。芯线应按色谱规定的色序分线,编扎线扣应松紧适度,扣距均匀,线束顺直,芯线保持自然扭绞,出线整齐准确。所有配线架和机柜的安装位置应符合平面设计图,安装牢固,同一类螺丝露出螺帽的长度应一致。光、电端子板的安装位置应符合设计要求,各种标志齐全。过线槽(用于跳线)装置牢固,排列整齐,上下、前后均应保持在一直线上。

2) 配线架端接: 应最小剖开线缆的表皮,宜小于 0.7 英寸以保持原有的线缆的绞距。线对压入插座及配线架触点时,应最小散开线对以保持较好的绞距。保持线缆的弯曲半径为线缆直径的 8 倍。当弯曲时应保持合适的线缆张力。完整标识配线架的标签。

3) 桥架及配管安装: 结构化布线系统的管路结构采用地面线槽和吊顶上桥架相结合的方式进行敷设。通过特殊的管路设计将信息插座装在地面上。管槽结构的设计将严格遵守中国工程建设标准协会的《建筑及建筑群结构化布线系统工程设计规范》,在施工和验收中将以《建筑及建筑群结构化布线系统工程施工及验收规范》为依据。管路的详细情况见施工图纸。垂直骨干线缆原则上直接铺设于管道竖井中,但为减少外来电磁干扰,防止线缆松散、动物咬线造成不必要的破坏,应将垂直线缆布设在镀锌槽中,填充率应控制在 50% 以下,便于将来线缆再布设。所有线槽均用膨胀螺钉固定在墙上。水平线缆的布放可采用 PVC 防火管、金属镀锌槽、阻燃槽等作线槽。在施工当中,如果强电一方采用了屏蔽材料,如金属镀锌管,则水平线缆可铺设在阻燃槽中。如强电施工方未采取相应的屏蔽措施,则弱电的施工线材必须使用金属管材。从水平主线槽分线到达各个工作区,采用阻燃线槽填充率控制在 30% 左右。根据有关施工规定,电气配管管线直路超过 15m,有三个弯的超过 8m 时,可以在其中加设分线盒。对于明装配电箱配管,从地坪至箱体这部分管子必须暗埋在墙内,在墙内放置分线盒作为出线口,图纸表明明装的除外。所有进入分线盒的电气管道,必须采用接头与箱子连接,铁皮过渡箱开孔,严禁气割,必须采用开孔器具。所有配管的箱盒,位置应准确,高度符合图纸要求,所有管口箱盒,一定要用堵口,泡沫板封箱底,以防堵塞。电缆或导线在线槽内敷设时应排列整齐。电缆线槽与之相连接的一部分明配管,最大固定卡距不超过  $\Phi 20$  的不大于 1m,  $\Phi 25 \sim \Phi 30$  不大于 2m,  $\Phi 40 \sim \Phi 50$  不大于 2.5m,  $\Phi 65 \sim \Phi 100$  不大于 3.5m。电缆线槽桥架的安装必须严格按图纸标高,纵横向定位准确。桥架的吊顶预埋件,膨胀螺丝必须牢固可靠,所有桥架线槽以及支架加工的下料,严禁用气割。强电与弱电严禁同穿在一根管内,线槽以及管内严禁有接头,导线的管槽满率不超过 40%。电气配管

必须确保不漏和位置准确,切断采用砂轮切割机和手钢锯。套丝采用手动套丝板。管子的弯曲 SC20 以下采用手动弯管器弯管,SC25 以上采用液压弯管器弯管。

#### (四)工程实施

##### 1. 系统设计

合同签订后立即开始系统实施方案的详细设计工作。包括:(1)编制综合管线及预留件等全套施工安装布线图纸;(2)配线间制作说明;(3)光缆及光纤分线盒安装及端接说明;(4)大对数电缆安装及端接说明;(5)水平系统安装及端接说明;(6)配线架安装及端接说明;(7)跳线安装及说明。

上述实施方案需经业主核查并确认后方可实施。

##### 2. 设备及系统安装

施工安装总体计划共分以下几个阶段:(1)桥架、管路敷设;(2)线缆敷设;(3)光缆、大对数线缆及双绞线的端接;(4)配线箱、机柜的安装;(5)系统测试;(6)系统文档;(7)系统运行及交验。

##### 3. 设备材料及工具的准备

根据工程总体进度计划安排施工进度,确定施工机械类型,质量和进场时间,确定施工机具的供应办法,进场后的存放地点和方式。

设备材料方面要根据施工进度情况,分阶段提出材料及工具需用量计划,按计划安排采购及进场使用。

##### 4. 劳动力配置

劳动力配置可根据施工时具体情况及进度要求作适当调整。

##### 5. 施工人员准备

施工队伍由工程负责人主抓,各管理人员分工负责,形成强有力的领导机构。

公司要组织好各种所需劳动力,提高劳动生产率,保证工程质量,组织好现场各项管理工作。

工长应做好材料计划,提前做好材料的领用和储备工作,保证及时供应合格的材料。

技术准备工作要做好。施工人员首先要认真阅读施工图纸及有关技术资料,理解设计意图,制定施工具体方法。

为保证工程安装质量,所有施工人员要认真学习有关施工验收规范及质量检验评定标准和其他一些规章制度。

在施工中,技术员要对施工班组进行详细的技术交底,队里可结合本工程特点,组织进行参观学习。

##### 6. 保证工程质量措施

在工程中承包商应对工程的质量严格把关。根据《建筑与建筑物综合布线系统工程施工规范》,承包商在各个施工阶段委托经认证的专业工程师到达现场进行示范和指导,对有关的安装程序、要领、注意事项提供指导,进行质量监督。同时,在整个工程中,将有专人跟踪该工程的进展情况,保证在下一道工序开始之前,对上阶段工程情况进行总结,并对下一阶段工程的情况进行注意事项的宣讲。对一些技术标准要求较高,难度较大的工序,一律有制造商认证的工程师进行安装或指导,同时保留详细的现场施工记录。

施工方面认真贯彻工程质量手册的执行,做到工程质量分级管理,把好质量关,在竣工验收时达到一次交验合格,质量达到优良。

加强现场施工质量检查,配合专业检查人员做好检查,对检查结果不合格的要认真讨论分析,制定纠正及预防措施。

要严格按图纸施工,特别是对进口设备要详细地阅读说明书和有关资料,要掌握设备的有关规范和技术要求,各系统安装工程要编写施工方案或施工技术措施。

加强原材料和设备的进场检验工作,作好记录,坚持不合格品不施工的原则。

对相同或类似机房内的设备、管线等安装要实行统一的做法,首先做好“样板间”或“样板层”,经验收合格后,再统一进行安装施工。对各类机房、走廊吊顶内等各专业交叉复杂的部位应预先组织图纸会审,然后再进行施工,以免造成安装后的拆改。

凡使用新材料、新产品、新技术的项目,应有产品质量标准、鉴定证明书、使用说明书及工艺要求等,经监理同意、批准后方可使用,监理按其质量标准进行检查。

## 7. 保证施工安全措施

安全生产工作要严肃法规,落实责任,消灭违章,以强化管理为中心,努力提高企业的安全技术水平,确保全体施工人员的安全健康。

参加该工程施工人员必须坚持安全第一,预防为主的方针。层层建立岗位责任制,遵守国家和企业的安全规程,在任何情况下不得违章指挥或违章操作。

编制安全技术措施,书面向施工人员交底。

进入现场必须严格遵守现场各项规章制度,工长对施工人员要做好现场安全教育,进入现场必须戴好安全帽。

安装使用的脚手架,使用前必须认真检查架子有无槽朽现象,有无探头板,施工周围应及时清理障碍物,防止钉子扎脚或其他磕碰工伤事故。

施工地点及附近的孔洞必须加盖牢固,管道竖井及其预留钢筋按需要孔径切割开洞,防止人员高空坠落和物体坠落伤人等事故发生。

敷设用电必须符合安全用电规定,凡手持电动工具的使用必须通过漏电保护装置,施工照明用电应低于36V低电压,潮湿地点作业要穿绝缘胶靴。

生产班组每周要进行一次班组安全活动,并有记录。查隐患、查漏洞、查麻痹思想,要经常不断地进行安全教育。

## 8. 安全保卫

选好库区、料场位置,仓库门窗要坚固、严密,门锁插销要齐全,料工离库要上锁,库房要建立严格的管理制度。管理人员要加强责任心,办事认真,收发料具时要坚持认真登记、清点等制度。库房电源控制必须设在外面,下班后断电,安装库门要一律往外开。

贵重器材和设备应指定专人保管,严格履行领用、借用、交接等手续。

空调机房、各前端设备安装就位前,应安装好门窗,加强安全防范工作以免造成损失、丢失。

班组工具、量具有专人负责,下班后要锁入工具箱内,不要随便乱放,工具房门窗要牢固,防止工具丢失。

自觉遵守现场出入制度,出入现场主动出示证件。

在消防方面应建立健全消防组织,负责消防的人员要时常进入现场巡回检查。严格执行现场用火制度,主动接受总包消防员的检查,电、气焊用火前应先办理用火手续,并设专人看火。同时电、气焊工要经常检查电、气焊工具是否漏气、漏电,以防易燃易爆等不安全因素的产生;遇到五级大风天气时,禁止使用明火作业。施工中如消防管道、设备等设施和其他

工程发生冲突时,施工人员不得擅自处理更改,应及时报请甲方和设计单位,经批准后方可更改。仓库、料场应配备足够的消防器材,对易燃材料应集中管理,并设有明显标志,严禁在消火栓周围堆放设备材料,以确保消防设施道路的畅通。冬季严禁用电炉取暖。施工人员要严格执行现场消防制度及上级有关规定。

#### 9. 成品及设备部件的保护措施

施工人员要认真遵守现场成品保护制度,注意爱护建筑物内的装修、成品设备等设施。

设备安装前要由有关人员检查进入现场的重要设备,进行拆箱点件,并做好记录,发现缺损及丢失情况,及时反映有关部门,在参加人员不全时,不得随意拆箱。

设备开箱点件后对于易丢、易损部件应指定专人负责入库妥善保管,各类小型仪表及进口零部件,在安装前不要拆包装,设备搬运时明露在外表面应防止碰撞。

配合土建预埋的保护管及管口要封好,各型设备的管道接口也要封好,以免掉进杂物。

加强成品保护意识,对有意破坏成品的要给予处置。

各专业遇有交叉碰撞现象发生时,不得擅自更改,需经设计、甲方等有关部门协商解决后方可施工。

对于贵重、易损的仪表、零部件尽量在调试之前再进行安装,必须提前安装的要采取妥善的保护措施,以防丢失损坏。

#### 10. 环境保护措施

施工现场文明施工管理必须执行颁发的场容管理及有关规定,各施工队要有一名管理人员主抓,施工员分区负责,各施工班组均有一人负责文明施工。

施工队对现场文明施工管理要统一布置,统一安排,每个班组要建立岗位管理制。

工长施工交底时必须对文明施工提出具体要求,重要地位要有切实可行的具体施工及书面交底。

操作地点周围必须做到整洁,干活脚下清,活完料尽,剔凿、保温完成后要随时清理干净,将废料倒在指定地点。上道工序必须为下道工序积极创造优良的条件,及时做到预留、预埋和暗配工作。施工现场堆放的成品、材料要整齐,以免影响地区景观。

#### 冬、雨季施工措施

进入现场的设备、材料必须避免放在低洼处,要将设备垫高,设备露天存放时应加雨布盖好,以防雨淋日晒,料场周围应有畅通的排水沟以防积水。

施工机具要有防雨罩或置于遮雨棚内,电气设备的电源线要悬挂固定,不得拖拉在地,下班后拉闸断电。

地下设备层机房内应做好防排水工作措施,防止雨季设备被水浸泡。

冬季施工,应做好五防“防火、防滑、防冻、防风、防煤气中毒”,管道和各类容器中的水要泄净,防止冻裂设备和管道,冬季放电缆要采取相应的加温措施。

室外工程均应在冬、雨季前安排作业,尽量避免在不利条件下施工。

#### (五)工程进度及管理:

整个结构化布线工程可以分解为9个子项工程,各子项工程既相互联系,又相互影响和渗透。(见表11.1)

根据上述工程描述,工期预定为180天,工程开工之前,有关人员就工程进度和流程及工艺等问题充分协商,在达成共识的前提下开始施工,以确保工程的顺利进行。

表 11.1 结构化布线工程工序表

序号	子项工程	工 序
1	信息点位置确定	确定点位做好标记,确定管线的走向
2	开凿线槽	墙面开凿 PVC 线槽,开凿暗合孔
3	固定线槽	安装固定 PVC 管和暗盒,调整垂直水平
4	制作主干镀锌槽和桥架	槽道定制,清洁搬运
5	安装桥架、镀锌槽	打孔、安装、连接
6	布放水平缆线	放线、分线、对线、编号、整理、编绑
7	水平工作区端接	剥线、端接、安装模块、整理、记录
8	布放垂直主干电缆	布放大对数、放线、分线、编号 整理、记录、布放 PVC 管 穿管、布放室内光纤
9	墙面修复	修复墙面
10	室外光纤开挖管道沟	挖土、石方、修整底边、找平
11	敷设管道	管道外观检查,敷埋管道 固定堵头及塞子,管头做标记
12	敷设室外光纤	检测光缆,光缆配盘、穿放引线 敷设光纤,光缆头包保护管,盘余长 光缆编号
13	回填管道沟	回填,找平
14	管理间施工	固定机柜,整理线 安装光缆配线架,安装五类线配线架 配线架端接,做标记
15	楼内导通测试	对号,测试,记录
16	楼内五类线测试	对号,衰减测试,近端串绕测试 环路阻抗测试、信噪比测试,记录
17	光缆测试	光纤特性测试,铜导线电气性能测试 互连对地测试,障碍处理,记录
18	验收	
19	现场培训	
20	交付归档文件	

#### (六)系统测试

在布线完工后,委派专业的技术人员到工地现场进行测验收。按照 EIA/TIA 568A 中规定的测试标准和国家颁布的《建筑与建筑群综合布线系统工程及验收规范》进行验收, 测试工具将采用验收单位认可的测试仪进行测试工作。在测试完成并通过后, 提供给大厦一套完整的测试记录存档。

与其他系统相比,综合布线系统的施工质量尤为重要,这是因为综合布线系统的终端多、线缆多,一旦出现问题较难处理。为了保证工程质量,首先应当采用事先指导的方式,即做

好施工上岗前的准备,明确技术要求和施工方法;其次,应加强施工中的检查和测试,发现问题及时处理,以防止大的返工和浪费;第三,应采用合适的测试仪器。

测试仪的选择取决于三个方面,即可靠的测试精度、详细的诊断能力、快捷的测试速度,另外,测试仪器应当操作简便,可一机多用,可支持多种类型的电缆测试。什么样的系统采用相应的测试仪和测试方法,这是达到验收标准的重要保证。较老式的测试仪采用模拟技术(频率扫描)来测试衰减等指标,它使用窄带滤波器以防止噪声干扰测试结果。在噪声较大的工程环境中,此类测试仪的测试结果就不能全面反映日后用户的使用情况。因此,应采用数字技术的电缆测试仪。例如:对 UTP 非屏蔽 5 类线可采用 FLUKE DSP—100 达到 TSB—67 标准的要求。采用 FLUKE DSP—2000 测试仪可满足超 5 类 UTP 非屏蔽线缆的测试要求。此类数字式电缆测试仪使用宽带滤波器进行测量,测试速度快,通过多次测量,不仅会显示稳定的测试结果,还会报告测试环境的噪声,使用户确定电缆的布线环境是否正确合理。

#### 1. 测试的内容

测试的内容包括线缆的长度,接线图,信号衰减,近端串扰,信噪比,其中最重要的技术指标是衰减和串扰,他们直接影响超五类传输性能。

#### 2. 测试的仪器

测试工具将采用验收单位指定的测试仪进行测试工作。(1)在双绞线的测试过程中采用 FLUKE 电缆测试表进行基本的连接性的测试。(2)有关双绞线系统的衰减、损耗、速率、抗干扰的能力采用 FLUKE 进行超五类测试。(3)在光纤的损耗测试过程中采用 FLUKE 光纤测试仪进行测试。

#### 3. 测试标准依据

《建筑及建筑群结构化布线系统工程验收规范》

《建筑及建筑群结构化布线系统工程设计规范》EIA/TIA 568 TSB67

#### 4. 测试过程

按照 EIA/TIA 568 TSB67 测试标准,在工程测试期间委派专业的技术人员到工地现场进行测试。

在系统安装完毕之后,应按照设计标准对各个子系统进行全面测试并填制测试报告。测试报告包括:光缆测试报告、大对数线缆测试报告、语音水平系统测试报告、数据水平系统测试报告。

#### (七)完工验收

工程完工后,立即安排业主及业主指定的有关单位对工程进行验收工作,验收工作严格按照合同中规定的技木性能指标进行,验收合格后双方签署验收合格证明。

#### 资料提交:

- 1)在签约后四个星期之内,呈交精制的主要产品样品给业主;
- 2)两个月内呈交主要设备说明书和详尽技术资料、图样、特性曲线等给业主;
- 3)在签约后四个星期之内呈交详尽的工程进度表给业主;
- 4)工程完成后立即向业主提交操作与维修说明书;
- 5)工程完成后立即向业主提交易损件及备件手册。

#### (八)维修和保护

- 1)系统质量保修期为:系统调试验收合格后 12 个月。

2)在质量保修期内承包商向业主免费提供对设备正常运行的所有服务,必要的材料和设备;

3)质量保修期满后,双方可协商签定系统保修维护合同;承包商向业主提供与本项目同等的产品和服务,价格不高于本项目单价。

4)为了免去用户的后顾之忧,承包商应在工程合同签定同时,为用户进行十五年质保的申请工作。具体程序如下:(1)将工程情况的总体描述提交布线供货公司加以备案。(2)将设计方案提交布线供货公司进行审核(千点以上工程)。(3)将承担该工程督导工作的人员名单提交布线供货公司。(4)开始接受布线供货公司对大厦结构化布线工程的各项监督工作。(5)在施工当中,为布线供货公司的不定期检查和抽测提供便利条件。(6)工程结束后,将提交给用户的备案材料提交给布线供货公司加以审核。

最终,布线供货公司提供的十五年质量保证提交给业主,并负责该工程15年内的各种维护和响应工作。

### (九)培训

为了正确使用灵活操作本系统,需要进行必要的培训,为此,制定以下培训计划:

#### 1. 培训名额:

- 1)系统高级管理人员1名;
- 2)普通维修及操作人员不少于3名。

#### 2. 培训内容:

- 1)综合布线的系统结构;
- 2)布线系统的安装工艺要求;
- 3)布线系统常用工具的使用方法及技巧;
- 4)布线系统的配线及跳线原则;
- 5)日常使用、维护所需的有关知识。

经过培训的技术人员,将有能力独立地分析问题,解决日常的网络管理问题,对各种情况的跳线处理达到熟练的程度,能完成电话及计算机的移动及变号的处理,较为轻松的担负起大厦布线系统的维护工作。如用户有特殊的应用需求,承包商公司将根据情况为用户提供境内和境外的培训机会。

## 七、楼宇自控系统及系统集成的施工

### (一)施工内容

- 1)楼宇自控系统监控范围:空调系统、给排水系统、电力系统、其他相关子系统。
- 2)楼宇自控系统安装内容:中央工作站、各DDC子站、现场控制设备(传感器、变送器、控制器、自控阀门等)的安装,线槽管路敷设、电缆电线敷设、接线及系统配合调试。

### (二)施工总体布置

签订合同后立即组成项目施工管理班子,开始工作,组织工人进场开始施工。施工总体布置上分四个阶段:第一个阶段,为BAS系统安装工程进行施工准备工作,开始订购材料、准备机具;第二个阶段,进行各层的配管、穿线施工;第三个阶段,进行系统的设备安装。第四个阶段,进行系统的配合调试工作。

### (三)楼宇自控系统的检测

楼宇自控系统的主要任务是状态控制和参数采集与监视。做好施工阶段的检测对于保证施工质量、施工进度与减少返工浪费十分重要。因此,开展楼宇自控系统的检测工作,第

一应熟悉工程设计文件和合同技术文件,全面了解整个系统的功能和性能指标。被检测系统的业主与工程承包商需提供的主要技术文件有:用户需求报告、设计方案(包括系统选型论证、系统规模容量、控制要求、系统功能说明及性能指标)、系统图、各子系统控制原理图、BA 系统平面布置图、端子接线图、与 BA 系统监控相关的三箱(动力箱、控制箱、照明箱)电气原理图、现场设备安装图、DDC 与中央管理工作站的监控程序流程图、中央机房设备布置图、BA 系统供货合同及随货文件、施工质量记录、相关的工程设计变更单、调试记录等。

其次,根据 BA 系统的验收标准——楼宇自控系统检测的主要依据,制定合理的 BA 系统检测方案。检测可分为中央监控站、子系统(如 DDC)、现场设备(传感器、变送器、执行机构等)三个层次来进行必要的参数检测。

1)中央监控站的检测。中央监控站是对楼宇各子系统的 DDC 站数据进行采集、刷新、控制和报警的中央处理装置。检测的内容包括:在中央监控站观察现场状态的变化,中央监控站屏幕上的状态数据是否不断被刷新,其响应时间是否合乎要求,特别注意报警时间是否太长;中央监控站控制下级子系统模拟输出量或数字输出量,观察现场执行机构动作,监控对象工作是否正确、有效,动作响应的时间是否合乎要求;在 DDC 站的输入侧人为制造故障时,在中央监控站屏幕是否有报警故障数据显示,并发出声响提示,记录其响应时间。

在中央监控站人为制造失电,重新恢复供电后,中央监控站能否自动恢复全部监控管理功能;检测中央监控站是否对进行操作的人员赋予操作权限,以确保系统的安全。可对非法操作、越权操作的拒绝予以证实;人机界面应友好,最好汉化。由中央监控站屏幕查询、控制设备状态,观察设备运行进程,操作是否直观方便;检测中央监控站是否具有设备组的状态自诊断功能;检测中央监控站显示器和打印机是否能以报表图形及趋势图方式,提供所有或重要设备运行的时间、区域、编号和状态的信息;检测系统的软件工具是否可进行系统设计、应用及建立图形;检测中央监控站所设定的控制对象参数,与现场所测得的对象参数是否与设计精度相符;检测中央监控站显示各设备运行状态数据是否完整、准确。

2)子系统的检测。子系统(如 DDC)是一个可以独立运行的计算机监控系统,对现场各种传感器、变送器的过程信号不断进行采集、计算、控制、报警等,通过通信网络传送到中央监控站的数据库,供中央监控站进行实时显示、控制、报警、打印等。检测子系统的项目有:

在中央监控站人为停机,观察各子系统(DDC)能否正常工作,人为制造子系统(DDC)失电,重新恢复供电后,子系统能否自动恢复失电前设置的运行状态,人为制造子系统(DDC)与中央监控站通信网络中断,现场设备是否保持正常的自动运行状态,中央监控站是否有 DDC 离线故障报警信号显示,检测子系统(DDC)时钟是否与中央监控站时钟保持同步,中央监控站对各类子系统的监控是否有效。

3)现场设备的检测。根据系统设计监控要求,电信号分为模拟量(AI/AO)和开关量(DI/DO)。传感器、变送器是将各种物理量(温度、湿度、压差、流量、电动阀开度、液位、电压、电流、功率、功率因数、运行状态等)转换成相应的电信号的装置。执行机构是根据 DDC 输出的控制信号进行工作的装置。现场设备的检测项目有:

检查现场的传感器、变送器、执行机构、DDC 箱安装是否规范、合理,便于维护;检测中央监控站所显示的数据、状态是否与现场的读数、状态一致;检测执行机构的动作或动作顺序是否与设计的工艺相符;当参数超过允许范围时,是否产生报警信号;在中央监控站控制下的执行机构动作是否正常。

4)功能检测。楼控系统对建筑设备的监控是按功能与区域完成的。因而检测功能也是

按区域进行的。以空调和公共照明区域为例，空调区域是人们工作、休息的场所，在楼控系统的控制下，空调系统应保证提供舒适的室内温度和合格的新鲜空气。检测空调和公共照明区域的内容包括：检测中央监控站对空调系统的控制是否能按时间表进行，检测空调区域温度、湿度是否与中央监控站显示数据相符；检测室内二氧化碳含量是否符合卫生标准；检测能否根据时间程序，控制公共照明区域灯的开关和设置夜间、节日照明，以达到节能的目的。

归纳起来，楼控系统检测的主要目的是对楼控系统的实时性、可靠性、安全性、易操作性、易维护性、设备的安装质量、控制精度等作出单项及总体评价，对存在的问题提出改进措施，使楼控系统正常运行。

#### (四) 工期保证措施

- 1) 保证人员的配置。合同签订后将按施工组织设计的要求，组成项目管理班子，人员及时到位，选派优秀项目经理管工程施工。
- 2) 保证材料的及时供货。必须与业主、监理和总包单位密切协作配合，履行正常的材料的报检认可手续，保质保量的及时供应材料。
- 3) 保证足够的施工劳动力，并且根据现场的施工情况及时、灵活的增加劳动力，选派技术精、能力强，能打硬仗的施工班组和技术骨干到本工程中。
- 4) 保证施工机具的供应，保证施工机具的状态良好，投入现场即能发挥作用。
- 5) 保证施工现场后勤供应，解决好前方施工人员的衣食住行问题。
- 6) 根据工程的进展情况，合理安排好加班加点，如果有必要将进行 24 小时的连续施工，做到歇人不歇工具。

#### (五) 施工方案的实施

##### 1. 主要施工依据

- 1) 合同文件及议标文件
- 2) 施工图纸以及有关变更修改洽商、通知。
- 3) 国家和福建地区技术质量标准和操作规程。
- 4) 设备材料厂家有关安装使用技术说明书。

##### 2. 技术资料：

工程开工前，根据本工程的特点，必须备齐以下技术资料，为工程施工提供正确可靠的施工依据，从而为工程质量的保证提供前提。

- 1) 电气装置安装工程低压电器施工及验收规范 GB 50254 - 96
- 2) 电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范 GB 50168 - 92
- 3) 电气装置安装工程接地装置施工及验收规范 GB 50169 - 92
- 4) 电气装置安装工程盘柜及二次回路结线施工及验收规范 GB 50171 - 92
- 5) 建设工程施工现场供用电安全规范 GB 50194 - 93
- 6) 华北地区标准图集 空调自控 92DQ10
- 7) 华北地区标准图集 图形符号与技术资料 92DQ1
- 8) 华北地区标准图集 防雷与接地装置 92DQ3
- 9) 建筑电气安装工程质量检验评定标准 GBJ 303 - 88
- 10) 建筑安装工程质量检验评定统一标准 GBJ 300 - 88

##### 3. 施工主要程序流程(见图 11.1)

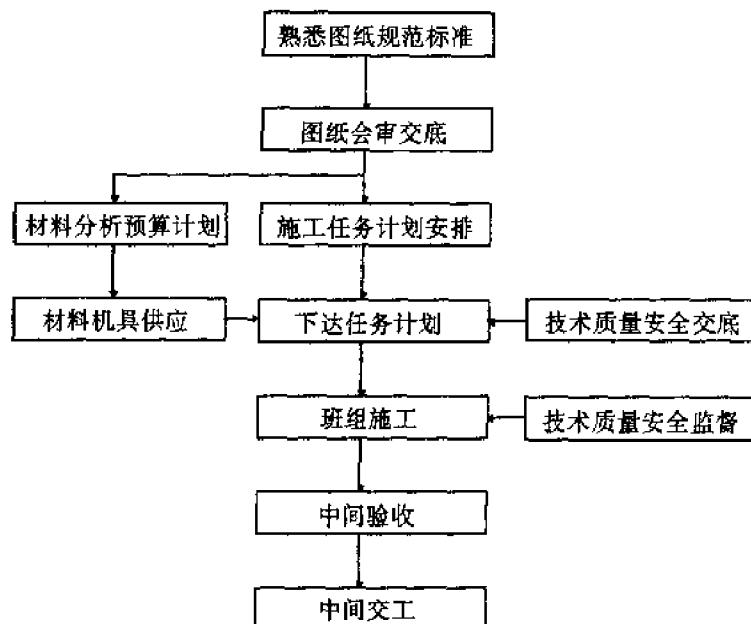


图 11.1 施工主要程序流程

#### 4. 主要施工方法

机电设备安装所采用的施工方法主要为：使用常规电动工具和手动工具的施工方法。

#### 5. 施工技术要点

流量计最理想的安装位置是在最长的直管段上，最小长度从弯头算起为上游 10 倍管径，下游 5 倍管径，安装时要求流量计轴线应与弯管和阀门轴线在同一平面内。

液位计的安装位置应密切与给排水专业的联系，以确定正确的安装高度。

所有自控设备的安装应严格按照产品的样本和使用说明书来进行安装。

控制电缆的敷设应注意电缆两端的每根导线都应做好编号，这样能确保设备接线时准确无误。

子站箱安装：子站箱的安装应在现场具备条件时进行，即屋顶无渗漏，粗装修要完成，用膨胀螺栓固定在墙上。

电气配管必须确保连接可靠和位置准确，电管切断采用砂轮切割机和手钢锯。套丝采用手动套丝板。管子的弯曲 SC20 以下采用手动弯管器弯管，SC25 以上采用液压弯管器弯管。

电气配管管线直路超过 15m，有三个弯的超过 8m 时，可以在其中加设过渡箱。对于明装配配电箱配管，从地平至箱体这部分管子必须暗埋在墙内，在墙内放置过渡箱作为出线口，图纸表明明装的除外。所有进入过渡箱的电气管道，必须采用接头与箱子连接，铁皮过渡箱开孔，严禁气割，必须采用开孔器具。

所有配管的箱盒，位置应准确，高度符合图纸要求，所有管口箱盒，一定要用堵头，泡沫板封箱底，以防堵塞。

电缆或导线在线槽内敷设时应排列整齐。线槽内接地干线不允许断头，分支接地线采用开口线耳压接，电缆线槽与之相连接的一部分明配管，最大固定卡距不超过规定的间距。电缆线槽桥架的安装必须严格按图纸标高，纵横向定位准确。桥架线槽以及支架加工的下

料不用气割。桥架的吊顶预埋件，膨胀螺丝必须牢固可靠。

交流与直流，强电与弱电严禁同穿在一根管内，线槽以及管内严禁有接头，导线的管槽满率不超过40%，分支接地终端必须采用线耳压接。

金属软管与电气设备连接的部位，两端一定要用接头，其本身不能作为PE线使用，如和设备连接部位不配套，应在软管口部加护圈，不可将导线有一段裸露在外面。

## 6. 质量保证措施

工程质量是千秋大业、百年大计。在任何情况下，都不能忽视工程质量，建立以项目经理为首的质量保证体系。工程质量受监理工程师的直接监督，并自觉接受市质监站的例行检查和监督。

建立质量岗位责任制，项目经理对工程质量负全责，专业工程师对本专业的工程技术人员负责，质量员负责日常的质量检查、监督、验收、质量指标的控制，施工员负责本专业的质量监控。

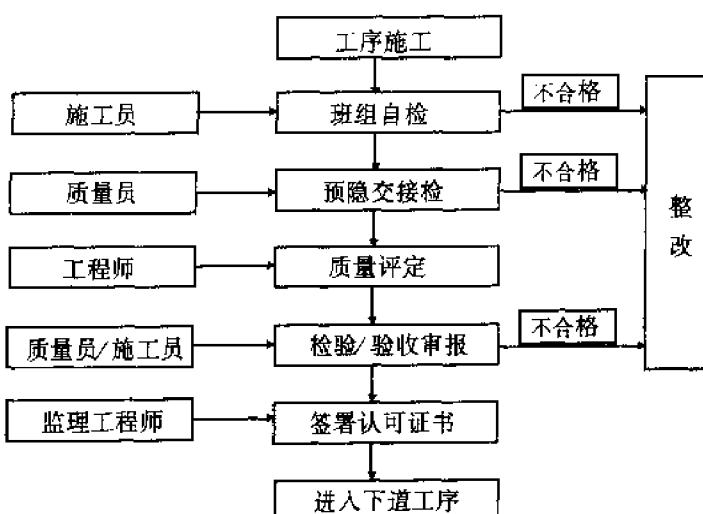


图 11.2 质量检查监督流程

严把设备材料采购关，做到选用质量优良、价格合理的产品，进入现场材料库的产品一定要保证是合格品。建立设备材料进场的验收报验制度。设备材料进场后先由质量员、施工员、材料员参加的内部验收，然后由材料员向监理工程师报验，取得认可后，方可入库和使用。如采购不合格品，使用不合格品按责任处理。

做好产品保护工作。一方面对材料库中的合格材料进行专人妥善保管，另一方面是对安装后交工使用前的产品进行有效的保护。

严格奖惩制度。在质量管理上采取行政手段和经济手段双管齐下，奖优罚劣与奖金挂钩。对不合格产品除责令返修整改外，不增加工时，还要根据情节扣发奖金。对累出质量问题缺乏责任心或班组必要时限令停工离开工地。

加强技术质量的事先控制。施工员、质量员经常深入现场班组，及时做好技术质量的交底工作，及时发现质量问题苗头。对易犯的质量通病，要反复向班组宣讲，做到防患于未然。

做好质量记录和施工资料工作。

## 7. 施工机具

本工程安装施工中需要使用如表 11.2 的施工机具,需在开工前或开工后根据工程进度计划陆续备齐,以保证工程顺利进行。

表 11.2

序号	机具名称规格	单位	数量	需要时间	备注
1	面包车	部	1		
2	电动套丝机 50	台	1		
3	交流电焊机	台	3		
4	手提电焊机	台	1		
5	砂轮切割机	台	2		
6	台钻	台	2		
7	压线钳	个	1		
8	放线盘	个	4		
9	电锤	个	4		
10	冲击钻	个	2		
11	接地摇表 ZC - 29	个	1		
12	手枪电钻	个	2		
13	氧气 - 乙炔气设备	套	2		
14	兆欧表 500V	个	1		
15	电工套丝板 15 - 25	个	2		
16	液压开孔器 80	个	1		
17	钳型电流表 200A	个	1		
18	万用表	个	2		
19	人字梯 9 档	部	4		
20	人字梯 7 档	部	4		
21	电工小型工具	套	10		
22	对讲机	对	1		
23	水平尺	个	2		
24	榔头	把	5		
25	凿子	把	5		
26	手弯管器 20	个	4		
27	液压弯管机 100	个	1		

## 8. 施工管理组织机构(见图 11.3)

### 9. 劳力安排

1) 劳力安排表(现场确定)

2) 施工用电需要计划和措施

由于智能化系统工程一般在土建结构施工之后,因而通常施工工期短而紧,集中施工用电量大,而且不可避免的要进行夜班作业,因此施工用电的保证对工期的保证影响很大。

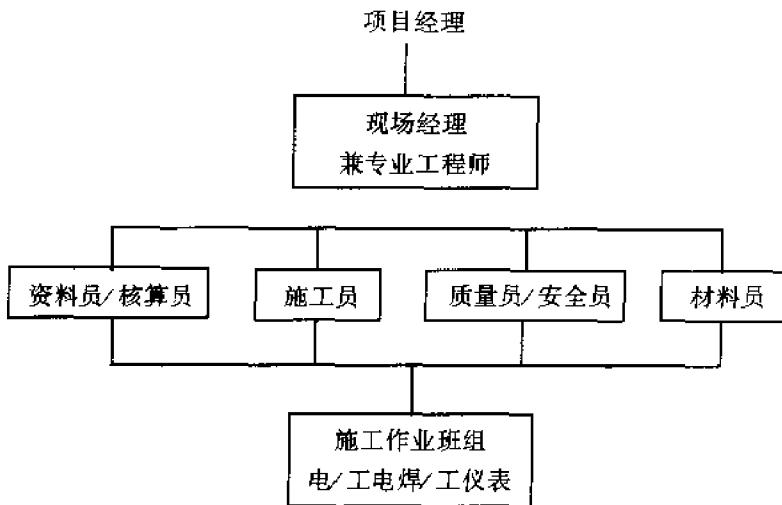


图 11.3 楼宇自控施工组织机构

## 八、安全保证体系和措施

### 1. 安全目标

无重大伤亡事故,无重伤事故。

### 2. 安全保证体系(见图 11.4)

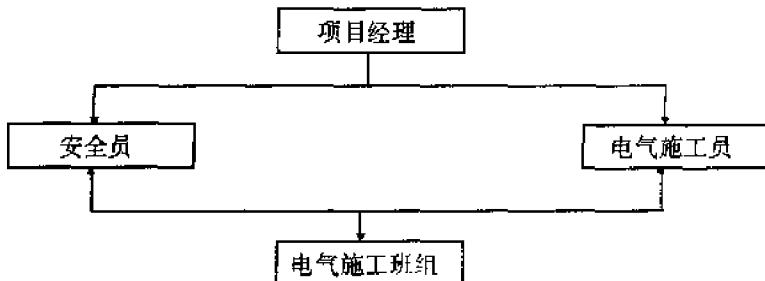


图 11.4 安全保证体系

### 3. 安全保证措施

- 1) 建立上岗前的培训制度,无论新老工人上岗时,进入现场前,先进行安全培训和安全考试,合格后上岗。
- 2) 特种作业人员,电焊工和电工必须按规定持特殊工种操作证上岗,无证不上岗。
- 3) 建立施工现场安全、消防、文明生产管理的规定制度。
- 4) 建立安全交底制度。施工员在安排下达任务的同时有书面的和口头的安全交底。
- 5) 建立班组安全活动制度。每周班组进行一次安全例会或活动日,结合班组的生产实际,排除事故隐患,提出改进措施,安全员有针对性的对安全知识进行宣讲。
- 6) 出了事故,按规定逐级上报,同时要根据规定认真对待,严肃处理,并举一反三,消除隐患。

## 九、降低成本措施

- 1) 要降低工程成本首先要降低物化劳动的消耗,必须首先从降低设备材料的成本入手,要充分的把握好设备材料的进料关,做到既能保证设备材料的质量又能保证设备材料的价

格最低。

2)建立一套合理有效的材料工作程序来保证降低物化劳动的消耗,使设备材料的采购质优价低。

3)对材料的分析预算要准确,尽最大可能的与实际需要相符合,采用有经验的材料估算人员做材料分析预算,对有些材料(例如电缆)的采购定货必要时采取现场实际测量的方法确定量,以减少不必要的损失。

4)努力减少班组施工中的材料损耗,在施工中推行限额领料制度,节约有奖,超限额罚。

5)努力降低工具使用和维修费,提高工具设备的使用率,加强工具的保管,使工具的保管责任到人,保证工具在使用过程中不正常的损坏和丢失。

6)加强施工过程的技术质量管理,提高质量管理的预控能力,确保施工质量不出问题,使施工中不因质量问题而返工返修。

7)降低活化劳动量的消耗,合理的组织劳动力,优化劳动组合,合理的搭配劳动力的技术水平,提高劳动生产率。

8)尽可能的采用流水施工的方法,提高施工专业化的作业水平,从而提高劳动生产率。

#### 十、智能化系统施工总体进度(见表 11.5)

表 11.5  
施工进度表  
× 大厦施工进度计划

时间(月) 系统名称\	一	二	三	四	五	六	七
综合布线系 统	布线、桥架 安装		线缆敷设		系统端接 → 系统测试		文档、施工图
楼宇自控(软 件二次开发 同时完成)	管线及桥架 敷设		终端器件安装 → 线缆敷设		系统连接 → 系统调试		文档及 施工图
消防报警及 联动系统	管线敷设		设备元件安装(软 件修改)	系统 调试	文档及 施工图		

注:其他子系统如网络前端 ISP 专线接入系统、地下通讯系统、地下车库管理系统、保安监控系统、电视系统等施工期均在 3 个月以内完成。因此智能化系统的总体施工周期为 6~7 个月。

进度计划说明:其他子系统如 ISP 专线接入系统、寻呼接力系统、地下车库管理系统、保安监控系统、电视系统必须在开工后七个月以内完成,因此,智能化系统施工周期约 9~10 个月。系统集成及物业管理信息系统等软件开发在系统开工后同步进行。

智能化系统施工后期的调试工作技术要求高,应预留足够的时间。

#### 十一、质量保证体系

建筑智能化系统属于高科技范畴,其安装调试等工程质量是智能建筑的生命,是实现智能建筑各项目标包括经济效益的关键之一。一旦建筑智能化系统的工程质量出现问题,则

智能化系统的工程进度、投资规模均难以控制。智能建筑的质量关主要是优化设计、定货验货排除假冒伪劣产品、子系统验收、系统测试、系统集成总体验收等。其中，设计水平的高低是决定智能建筑整体质量的关键，而施工中的分步测试是保证工程质量的重要手段——尤其是综合布线与计算机网络系统，务必要重视测试手段与测试技术。

建筑智能化系统的质量保证体系可参见图 11.6

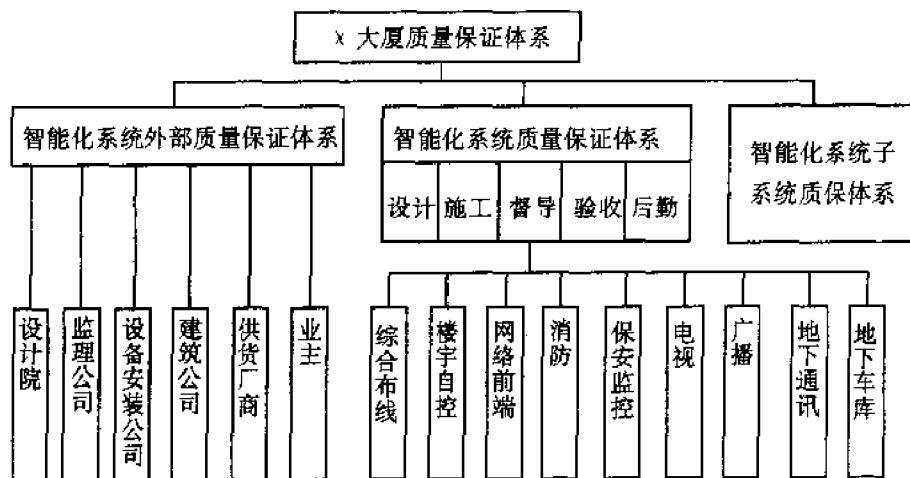


图 11.6 质量保证体系

## 第十二章 智能建筑的工程验收与人员培训

### 一、验收标准

验收标准是业主、施工单位及监理公司包括智能建筑验收机构共同遵守的标尺，是衡量智能建筑建设质量的客观准绳。在我国，智能建筑虽然蓬勃发展，但由于其历史较短等原因而显得管理滞后，至今尚无一套权威完整的国家验收标准或行业验收标准，虽然有一些地方标准，但影响有限。在以往的一些项目中，由于业主与承包商对验收标准未给予充分重视，故在合同中对此未予明确或语焉不详，造成验收中各执一词，或相持不下，严重影响工程的按期竣工交付使用，严重的扯皮往往导致业主不按期付款，承包商停止后期工作，甚至造成系统瘫痪，最终使业主蒙受巨大损失。有鉴于此，建筑智能化系统合同附件中应有较为详细的、可操作的验收标准。验收标准一般应包括验收依据、文档验收、工程验收、测试指标、验收方式、验收机构约定等。验收标准示例列于本章后。

### 二、验收组织机构

验收组织机构原则上应当在合同签定时予以约定，但其人员构成可以在竣工时临时确定。目前国家有关部门对于验收机构尚未做出具体规定，验收机构可以有多种组成方式，如由业主牵头的特邀专家组成，或由当地建委牵头组织业主、监理、施工单位组成，也可由当地的质检站或技术监督局组织验收。其人员构成应包括建筑智能化系统的有关专业（包括楼控、消防、安保、网络、软件等）设计、施工、督导等工程技术人员。

### 三、验收程序

验收分为子系统验收和整体验收。子系统按专业特点分为两种情况，像安保、消防、电视系统应由相应的政府管理部门验收，如公安局技防办、消防局、广电局，其他子系统验收可由监理、业主、施工单位联合验收。整体验收程序一般分为初验和复验。初验的目的在于全面检查施工质量，督促承包商按照验收标准尽善尽美地完成后期工作，尽可能地发现工程中存在的问题，包括技术细节问题，并为下一步的复验（正式验收）一次通过奠定良好的基础。复验一般是在系统试运行期（按合同规定一般为1~3个月）结束后进行，验收正式开始后的第一道工序一般是文档验收，内容包括施工图、竣工图、变更资料、会议纪要、施工文档、测试记录、分部工程验收记录等。其后，按专业分组分头逐项验收，并按验收标准的规定，抽查适当比例的测试数据，并做好抽查测试记录。在此基础上由专家组对工程的整体质量做出优、良、及格、不及格的评价结论。同时，对该智能建筑的功能等级参照有关标准评定为甲、乙、丙级。并写出相应的鉴定意见。如果验收未予通过，验收机构应当指出存在的问题，提出解决办法，限期解决，约定下次验收日期。

### 四、人员培训

智能建筑的人员培训目的在于为日后的智能建筑管理、维护、使用人员培养合格人员，

这是智能建筑能够得以发挥预期效能的组织保证和技术保证。过去,由于管理人员的素质较低而使系统不能正常运行的教训并不鲜见,所以今天的业主一般都能够重视此项工作。鉴于智能建筑的高科技属性,首先被培训人员的学历一般不应该低于大专,其所学专业应为控制域和信息域的对口专业或相近专业。

培训的方式可分为以下几点:1)建设过程中的边参与边学习;2)集中的理论培训(一般为一周左右);3)系统调试后期的现场操作培训;4)交工前试运行期间的自主管理演习;5)国内外操作管理考察。

## 五、资料归档

资料归档是智能建筑管理的一项重要工作,一般在竣工验收后投入使用之处进行。除了业主、监理、施工单位各自的资料归档之外,主要是指施工单位应当交付业主的资料归档,业主应当交付当地建筑档案馆。由于建筑智能化系统的复杂性,为了保证今后管理的简捷高效,业主对施工单位的归档质量务必要仔细清点查对,因为它是今后对系统维护保养的基础依据。资料归档包括技术和经济两部分,不应只重视技术资料而忽视有关的商务材料,此二者在今后的工作中都是不可或缺的。

### 验收标准

#### A. 综合布线系统技术指标及验收质量标准

##### 一、系统工程验收依据:

综合布线系统的各子系统统一布线,使其具有高度灵活性,能根据用户不同需求随时调整,以适应未来通讯与网络的发展。

布线系统的施工与验收应遵循以下的标准进行:

中华人民共和国通信行业标准:

YD/T 926.1-1997 总规范

YD/T 926.2-1997 电缆、光缆技术要求

YD/T 926.3-1997 连接硬件通用技术要求

GB/T50311 - 2000 建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范

GB/T50312 - 2000 建筑与建筑群综合布线系统工程验收规范

CECS 89:97 建筑与建筑群综合布线系统工程设计施工及验收规范

ANSI/TIA/EIA-568A 商业大楼通信布线标准

ISO 11801 系列标准

TIA/EIA 568-A-5 超 5 类标准指标

TIA/EIA TSB 95 非屏蔽双绞布线系统传输性能测试规范

TIA/EIA TSB 72 集中式光纤布线指南

TIA/EIA - 606 商业楼宇通信管理标准

TIA/EIA - 607 商业楼宇通信接地与联接条件

ANSI FDDI/TFDDI

注:ANSI 美国国家标准协会

TIA 电信工业协会

EIA 电子信工业协会

ISO 国际标准化组织

## 二、系统设备的验收

设备器材到现场后,安装之前,须对各个设备器材进行检验。检验的项目包括:外观检查;规格、品种、数量的检查;线材电气特性抽样测试;光纤特性测试。

## 三、系统性能指标和功能的验收

### (一) 系统各部分的要求

#### 1. 管线

垂直主干部分采用金属封闭线槽,将主设备间主干光缆引至各楼层分配线架,水平线部分采用吊顶金属线槽,按标准的线槽设计方法:线槽横截面积为水平线截面积之和的 3 倍。槽道左右偏差不超过 50mm,水平偏差不超过 2mm,垂直度偏差不超过 3mm。

为确保线路安全,金属线槽、金属软管、电缆桥架应整体连接后接地。在施工过程中,按 TIA/EIA - 569 标准,线槽与电力线保持一定间距,如表 12.1:

表 12.1

电力线小于 480V	最小距离		
	<2KVA	2-5KVA	>5KVA
开放的或非金属通讯线槽与非屏蔽的电力线间距	127mm	305mm	610mm
接地的金属通讯线槽与非屏蔽的电力线间距	64mm	152mm	305mm
接地的金属通讯线槽与封闭在接地金属导管的电力线间距		76mm	152mm

#### 2. 工作区子系统

墙面上安装双孔超五类信息插座,每个插座有两个非屏蔽信息点,插座以嵌入的方式安装在距地面 300mm 的墙上(与电源插座的距离为至少 200mm,高低偏差不超过 5mm,成排安装时高低偏差不超过 2mm)。

信息模块须满足 EIA/TIA 568A - 5 标准关于超五类电缆连接器硬件的传输要求。

办公楼层信息点的分布达到每  $6m^2$  一个信息点(甲级豪华型标准),信息点的标识应包括以下内容:信息点序号、语音点或数据点标识、楼层号。

#### 3. 水平子系统

水平子系统由各层配线间至各工作区之间的电缆构成,传输介质为超五类非屏蔽双绞线。超五类非屏蔽双绞线在两个有源设备间的线缆长度不能超过 100m。

建筑物天花板上的金属线槽进入工作区后从线槽引出金属管,以埋入方式沿墙到各信息点,须注意线缆的转弯角度不可超过 90°。

#### 4. 垂直主干线子系统

计算机网络系统干线采用 6 芯室内多模光纤,可支持千兆以太网或 625 兆的 ATM 网。语音垂直主干线采用超五类 25 对大对数非屏蔽双绞线。

#### 5. 管理子系统

管理子系统由跳线、管理配线架及网络设备(如交换机、集线器)组成。地下的三层共用

一个电信间，顶层的高级商务会所公用一个电信间，7~37层的标准办公层每层设一个电信间。

电信间内线缆在配线架上的标识应与信息面板一端的标识保持一致，管理配线架的标识应包括以下内容：楼层号、行号、列号。

#### 6. 设备间子系统

由中央主配线架、电缆、跳线及适配器组成，把中央主配线架与各种不同设备互连，如支持第三层交换的交换机、用于接入广域网的路由器、服务器和网络专用防火墙等。计算机网络系统由1000M的光纤干线和10/100M自适应的交换的用户端组成，该系统与具体网络应用有关，相对独立于结构化布线系统。

中央主配线架的标识应包括以下内容：楼层号、行号、列号。

#### (二) 技术指标与验收、测试

1)对于标准办公楼层应先选一楼层作为样板层施工，经检验合格后再对其他楼层动工。

2)线路的检测包括线路通断检测和线路特性指标测试。(1)线路通断检测的段落为全部线路段，测试项目包括导通、异位；(2)线路特性指标测试为抽测不少于10%的线路段，为适合千兆以太网，测试项目包括线对匹配、远端串扰、回波损耗、线路长度、近端串扰、衰减、延迟、延迟时延。对于特性阻抗、环境噪声干扰强度和直流环路电阻可据现场条件进行测试；(3)光缆线路测试指标应符合YD/T 926.2-1997的要求；(4)测试用仪器要既满足基本链路认证精度又满足通道链路认证精度。测试仪的精度有时间限制，精密的测试仪器须在使用一定时间后做校验；(5)近端串扰应进行双向测试，即从两方各测试一次，而带有智能远端器的测试仪可实现双向测试一次完成。

3)在验收中发现不合格的项目，应查明原因，分清责任，提出解决办法。

#### (三) 需检验的具体项目

##### 1. 施工前检查

1)环境要求：检查土建施工中与综合布线工程相关部分的完成和质量情况。即：地面、墙面、门的位置及高度，开关方向、电源插座及地线装置等；土建工艺中的预留孔洞、预埋管孔位置及畅通情况；电力电源是否安全可靠。（可参照相关标准）；活动地板、敷设质量和承重测试。

2)安全和防火要求：消防器材是否齐全有效；危险物的堆放是否有防范措施；预留孔洞是否有防火措施。

##### 2. 设备安装

1)设备机架：检查外观、规格、程式是否附和要求；检查安装垂直度、水平度；检查设备标牌、标志是否齐全；各种螺丝必须紧固；防震加固措施；检查测试接地措施是否可靠。

2)信息插座：检查其质量、规格是否符合要求、安装位置是否符合要求；各种螺丝是否拧紧；各种标志、标牌是否齐全；屏蔽措施的安装是否符合要求。

##### 3. 光缆、电缆的布放检查

1)电缆桥架及槽道安装：安装位置是否符合要求；安装工艺及美观是否符合要求；接地措施是否可靠。

2)电缆布放：缆线规格、路由、位置是否符合设计要求；布放工艺是否符合操作规程要求。

##### 4. 缆线终端

- 1)信息插座是否符合设计和工艺要求;
- 2)配线模块是否符合工艺要求;
- 3)光纤插座是否符合工艺要求;
- 4)各类跳线的布放是否美观和符合工艺要求。

#### 5. 系统测试

- 1)线路通断检测;
- 2)电气性能测试;
- 3)光纤特性测试;
- 4)系统接地是否符合设计要求。

#### 四、系统文档的验收

1)工程正式开工前建设单位应将完整的工程设计资料交给验收机构一套,以备与竣工资料核对用。

2)竣工资料包括以下内容:(1)工程说明;(2)安装工程量;(3)设备、器材明细表、产品设备的技术资料与产品手册;色场图——配线架、色场区;详场图——配线架布放位置;配线表;点位布置竣工图;测试记录:超五类、光纤衰耗测试。(4)竣工图纸;(5)测试数据记录;(6)随工验收、隐蔽工程验收记录;(7)如采用微机设计、管理、维护、监测应提供程序清单和用户数据文件,如:磁盘、操作说明等文件;(8)工程变更、检查记录及施工过程中,需要更改设计或采取相关措施,由建设、设计和施工单位之间的双方洽商记录;(9)竣工资料要真实,数据要准确,内容要齐全。

#### 五、验收方式

首先由施工单位在施工中应自检、自验,并准备好上述的各种系统文档,尔后施工单位与总包单位联合验收。上述两项验收合格后,总包单位通知业主,由业主正式邀请专家组验收。

#### 六、其他

- 1)分包商在业主协助下完成与电话局的市话接入工作(本工程不设专用电话机房,直接引入X对外线)。
- 2)穿线管为镀锌钢管。穿线管、槽、桥架等耗材,由分包商提出预算表及平面图,由业主负责材料费和施工费,此部分的施工另行安排。
- 3)测试仪器应为满足超五类系统要求的 DSP4000 等仪器。
- 4)信息点抽查比例为:分包商自验 100%,甲方(总包)检查 50%,专家组抽查 10%。

### B. 地下通讯系统验收依据

#### 一、地下通信系统工程验收的依据

(一)国家、行业与地方的相关技术规范与标准,本系统的相关技术规范与标准主要有:

- 1)GB/T4958.1-85~GB/T4958.17-92《地面无线电接力系统所用设备的测量方法》中的系列规范与标准;
- 2)国标 GB6281-86《陆地移动业务所要求的同波道干扰标准》;
- 3)国标 GB9410-88《移动通信天线通用技术规范》;
- 4)国标 GB12192-90《移动通信调频无线电发射机测量方法》;
- 5)国标 GB/T13721-92《移动通信选择呼叫设备音频段和模拟系统测量方法》;

- 6) 国标 GB/T13722-92《移动通信电源技术要求和试验方法》;
- 7) 国标 GB/T15874-1995《集群移动通信系统设备通用规范》;
- 8) 国标 GB/T15938-1995《无线寻呼系统设备总规范》。
- 9) 国标 GB50168-92《电气装置安装工程—电缆线路施工及验收规范》
- 10) 国标 GB50169-92《电气装置安装工程—接地装置施工及验收规范》
- 11) 国标 GB/T 50311-2000《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》
- 12) 国标 GB/T 50312-2000《建筑与建筑群综合布线系统工程验收规范》

(二) 省、市相关行业主管部门的有关政策、法规和文件,本系统的有关政策、法规和文件主要有:

- 1) 省无线通信管理局有关法规、标准及文件;
- 2) 省公安厅有关法规、标准及文件。
- 3) 市无线通信管理局有关法规、标准及文件;
- 4) 市公安局有关法规、标准及文件。

(三) 工程项目的相关文件,本系统的有关项目文件主要有:

- 1) 本工程智能项目招标文件;
- 2) 本工程智能项目之相关工程投标书;
- 3) 本工程智能合同之相关工程合同书。

## 二、地下通信系统设备验收

(一) 本系统所有直接物理设备及其附属设施的验收:

1) 所有直接物理设备的硬件名称、规格、型号、数量与工程设计文件/图纸和工程施工文件/图纸及其设备列表的对照验收,要求与工程设计文件/图纸、项目投标书、合同书一致,符合 GB/T15874-1995、GB/T15938-1995 中的技术要求;

2) 所有附属设施的名称、规格、型号、数量与工程设计文件/图纸和工程施工文件/图纸及其设备列表的对照验收,要求与工程设计文件/图纸、项目投标书、合同书一致。

(二) 系统设备硬件功能、性能、品质的技术指标符合性验收:

1) 所有直接物理设备的硬件功能、性能、品质与工程设计文件/图纸和工程施工文件/图纸的对照验收,要求与工程设计文件/图纸、项目投标书、合同书一致,符合 GB/T15874-1995、GB/T15938-1995、GB9410-87、GB/T3453-94 中的技术要求;

2) 所有附属设施的硬件功能、性能、品质与工程设计文件/图纸和工程施工文件/图纸的对照验收,要求与工程设计文件/图纸、项目投标书、合同书一致。

(三) 系统设备运行完好性验收:

1) 所有直接物理设备的运行完好性与工程设计文件/图纸和工程施工文件/图纸的对照验收,要求系统中各种相关设备运行完好,与工程设计文件/图纸、项目投标书、合同书一致;

2) 所有附属设施的运行完好性与工程设计文件/图纸和工程施工文件/图纸的对照验收,要求系统中各种相关设施运行完好,与工程设计文件/图纸、项目投标书、合同书一致。

## 三、地下通信系统性能指标和功能验收

(一) 系统硬件性能指标和功能验收标准:

1) 保障大厦地下各楼层中的人员与外界的陆地无线寻呼畅通,与工程设计文件/图纸、项目投标书、合同书一致;

2) 保障大厦地下各楼层中的人员与外界的陆地移动通信畅通,与工程设计文件/图纸及

合同书一致；

3)系统实现的信息转发应无延迟、无串扰、无重音，符合 GB/T4958.1—85～4958.17～92 中的技术要求；

4)系统的整体运行能力和环境干扰符合 GB/T4958.15—92、GB6281—86、GB6667—86、GB9410—88、GB/T15874～1995、GB/T15938—1995、GB/T13616—92 中的技术要求。

(二)系统软件性能指标和功能验收标准：

1)满足支持系统实现与工程设计文件/图纸、项目投标书、合同书一致的性能指标和功能目的；

2)满足支持系统沿发性、扩充性和可维护性的要求。

(三)系统基本技术要求：

1)陆地无线寻呼系统的工作频率范围：138MHz～285MHz，包括国内邮电系统的 126/127、198/199 模拟/数字通信网和中国联通的 191/192 数字通信网。

2)陆地移动通信系统的工作频率范围：上行 890MHz～915MHz、1370MHz～1395MHz、1770MHz～1795 MHz，下行 930MHz～955MHz、1410MHz～1435MHz、1810MHz～1835MHz，包括国内邮电系统的 135、136、137、138、139 模拟/数字通信网和中国联通的 130 数字通信网。

3)作业盲区≤5.00%。

四、地下通信系统技术文档验收

(一)原始工程项目文档的验收：

1)工程设计文件与图纸；

2)工程施工、竣工文件与图纸；

3)验收内容与测试结果表单；

4)财务报表。

(二)应用技术文档的验收：

1)应用说明书；

2)质量保障书与维护手册。

五、其他

地下通信系统联通手续由业主和项目执行方在当地办理有关准予使用手续。

## C. 保安监控系统技术指标及验收标准

### 一、保安监控系统工程验收依据

(一)国家、行业与地方的相关技术规范与标准，本系统的相关技术规范与标准主要有：

1)国标 GB50198—94《民用闭路电视监控系统工程设计规范》；

2)国标 GB10408 中的有关规定；

3)国标 GB12663 中的有关规定；

4)国标 GB50168—92《电气装置安装工程—电缆线路施工及验收规范》；

5)国标 GB50311—2002《综合布线系统工程—地址、装备施工及验收规范》；

- 9) 国标 GB15864 - 1995《电缆电视接收机基本参数要求和测量方法》;
- 10) 国标 GB/T14858 - 93《黑白监视器通用技术条件》;
- 11) 国标 BG/T13953 - 92《隔爆型防爆应用电视设备防爆性能试验方法》;
- 12) 国标 GB14861 - 93《应用电视设备安全要求及试验方法》;
- 13) 国标 GB/T15411 - 94《防爆应用电视总技术条件》;
- 14) 国标 GB/T15412 - 94《应用电视摄像机云台通用技术条件》;
- 15) 国标 GB/T15413 - 94《应用电视外部接口要求》;
- 16) 国标 GB/T 50311 - 2000《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》
- 17) 国标 GB/T 50312 - 2000《建筑与建筑群综合布线系统工程验收规范》
- 18) 行标 GA/T75 - 94《安全防范工程程序与要求》;
- 19) 行标 GB50258 - 96 中的有关配线工程规定;
- 20) 行标 SJ/T10603 - 94《彩色监视器通用技术条件》;
- 21) 行标 SJ/T10604 - 94《彩色监视器测量方法》;
- 22) 行标 SJ/T10202 - 91《CCD 彩色单板应用电视摄像机总技术条件》;
- 23) 行标 SJ/T10203 - 91《CCD 彩色单板应用电视摄像机测量方法》;
- 24) 行标 SJ/T10658 - 95《通用型应用电视设备环境要求及试验方法》;
- 25) 地标 DB35/354.1 - 1999。

(二) 省、市相关行业主管部门的有关政策、法规和文件,本系统的有关政策、法规和文件主要有:

- 1) 省、市公安厅《安全技术防范工程管理办法》
- 2) 省、市政府《安全技术防范管理规定》

(三) 工程项目的相关文件,本系统的有关项目文件主要有:

- 1) 本工程智能项目招标文件;
- 2) 本工程智能项目之相关工程施工图;
- 3) 本工程智能合同之相关工程合同书。

## 二、保安监控系统设备验收

(一) 本系统所有直接物理设备及其附属设施的验收:

- 1) 所有直接物理设备的硬件名称、规格、型号、数量与工程设计文件/图纸和工程施工文件/图纸及其设备列表的对照验收,要求与工程设计文件/图纸、项目投标书、合同书一致,符合 GB/50198 - 94、GB50200 - 94、GA/T75 - 94、BG12641、GB/T14858 - 93、SJ/T10603 - 94、SJ/T10202 - 91、SJ/T10658 - 95、GB/T15412 - 94、GB/T15413 - 94、GB15864 - 1995、GB14861 - 93 中的技术要求;

- 2) 所有附属设施的名称、规格、型号、数量与工程设计文件/图纸和工程施工文件/图纸及其设备列表的对照验收,要求与工程设计文件/图纸、项目投标书、合同书一致。

(二) 系统设备硬件功能、性能、品质的技术指标符合性验收:

- 1) 所有直接物理设备的硬件功能、性能、品质与工程设计文件/图纸和工程施工文件/图纸的对照验收,要求与工程设计文件/图纸、项目投标书、合同书一致;
- 2) 所有附属设施的硬件功能、性能、品质与工程设计文件/图纸和工程施工文件/图纸的对照验收,要求与工程设计文件/图纸、项目投标书、合同书一致。

(三) 系统设备运行完好性验收:

1)所有直接物理设备的运行完好性与工程设计文件/图纸和工程施工文件/图纸的对照验收,要求系统中各种相关设备运行完好,与工程设计文件/图纸、项目投标书、合同书一致,符合 GB50198-94、BG12641、GB/T15412-94、GB10408、GB12663、DB35/354.1-1999、省公安厅《安全技术防范工程管理办法》、省政府《安全技术防范管理规定》中的要求;

2)所有附属设施的运行完好性与工程设计文件/图纸和工程施工文件/图纸的对照验收,要求系统中各种相关设施运行完好,与工程设计文件/图纸、项目投标书、合同书一致。

### 三、保安监控系统性能指标和功能验收

#### (一)系统硬件和软件性能指标和功能验收标准:

1)根据设计文件,本工程监控控制中心设备选用美国 AD168 系列矩阵切换控制主机、美国先讯美资 RV-2116 彩色十六画面处理器、日本松下长时录像机、彩色显示器、美国 COMPAQ 电脑等,主要功能如下:(1)矩阵控制、切换功能:用户可以控制前端云台,三可变镜头的全部动作;可以建立 64 个巡视程序使图像循环切换显示;也可任意手动可时序切换出任何一个图像;可以设置 64 个相互独立的组进行成组切换,即可将每组多个视频输入同时切换到多个连续的输出;(2)系统编程:可以使用主控键盘对矩阵系统直接编程;也可以使用系统设置软件在多媒体电脑上对 AD168 系统编程;可设置显示日期/时间、视频点编号、图像标题和监视器状态;可以设置系统报警联动、报警显示模式等;(3)内部视频丢失检测:矩阵主机及多画面处理器均可对所有接入的视频信号进行丢失检测,以利于工作人员及时发现问题,进行维护及处理;(4)多媒体电脑全方位管理功能:除可对矩阵系统进行全面编程外,多媒体电脑也可控制矩阵系统的所有功能,如手动、自动时序切换、报警切换、组切换、宏程序设定切换和自动巡检等功能;(5)“天网”安防系统监控网络软件功能:既可以使监控电脑做为工作站独立工作,也可以通过大厦网络系统,让有操作级别的工作站电脑对系统远程控制;可以自行设定如摄像机、灯光、报警探测器等图标,并将之放置在电子地图的总图、区图、层图、现场平观图上的任何位置,经过使用图标控制,得以实现矩阵系统的各种控制功能;对图标进行相关操作时,必须在相应的操作级别才行;“天网”软件可提供 16 个报警优先级别、16 个操作人员控制级别、16 个操作人员报警撤消/旁路等级、以及 16 个操作人员报警确认级别,这些等级的设定对于任何工作站来说都是独立的;(6)多画面处理录像功能:可动点及电梯点的视频信号送到中心后,先经十六画面处理器进行控制下理,每一台画面处理器接一台长时录像机和一台 21 寸彩色显示器,可根据需要显示 16 画面、9 画面、4 画面、画中画或单画面,能多画面同时录像、回放;(7)报警自动调用及联动功能;(8)扩容性和开放性:矩阵主机采用模块化结构,扩容方便,采用“天网”网络软件,可以将安防建筑中的多个系统,如监控、报警巡更、地下国库管理、出入口管理、内部通信等系统集成在一起,只用一个简单的图形操作界面来控制,操作灵活、方便。

2)保安报警联动系统功能:(1)自动报警调用:可对报警输入编程,自动切换任意视频输入或成组的视频输入到任意一个或多个监视器显示、录像,每个视频输出可选择 25 种报警显示/清除方法中的一种。(2)报警工作联系表:用户可使用 10 个报警工作联系表将报警输入编号与报警联系编号,任何一个报警工作联系表可被 35 个时间定时器调用以激活或停止报警输入,从而实现大厦报警联动系统的自动布防、撤防工作。(3)全面联动响应:在布防时间段内一旦发生警情,触发了报警探测器,探测器将信号送给矩阵主机及多媒体电脑进行处理,同时开启、关闭联动继电器,启动联动控制设备及系统,进行图像显示、录像。且能自动打开报警区域灯光等。在电脑上自动打开报警现场平面图,动态显示报警位置,并驱动中心

警铃鸣笛，使工作人员迅速、准确地对警情进行处理。

3)电子巡更系统功能:(1)设有专用巡更键盘,每个键可设置64个密码;(2)软件可通过接收各键盘相对应防区的状态变化来识别该巡更员密码编号及巡更地点,给巡更工作带来很大方便;(3)软件可设置巡更路线、巡更时间、巡更计划,若巡更员未按规定的时间和路线巡更时,系统会发出报警,提醒巡更可能发生意外,此时中心可通过切换相应区域的摄像机来观察现场情况,从而切实保障人员的生命安全;(4)软件可生成巡更报告,有利于加强巡更人员的管理;(5)软件可绘制电子地图,在地图上显示巡更线路,地点及巡更状态;(6)巡更系统可与报警系统设置连控工作方式,即一旦接收到报警系统送出的报警信号,立刻触发巡更系统的警号,提醒保安人员赶往报警现场,从而真正做到了安全、高效、及时地处理各种紧急情况。

## (二)系统软件性能指标和功能验收标准:

1)满足支持系统实现与工程设计文件/图纸、项目投标书、合同书一致的性能指标和功能目的;

2)满足支持系统沿发性、扩充性和可维护性的要求。

## (三)系统设备运行完好性检测与验收:

1)按GB50198-94、《安全技术防范管理规定》、GA/T75-94进行检测。

2)系统工程设计及施工检测(见表12.2):

表12.2

序号	检验项目	技术要求	检验员	检验时间	检验结果
1	前端安装质量	节点安装牢固,出线有裕量			
		各部件接点连接牢靠			
		作业区无对前端损伤的物体存在			
		安装高度:室内2.5~5.0m; 室外3.5~10.0m,不低于3.0m			
		监控范围无明显遮挡,固定物体禁遮视角≥3/5以上			
2	监控范围及质量	设置合理、监控质量良好、范围理想			
3	布线质量	明线是否有管或线槽敷设,是否美观、破损、防火、防噪、接地等			
		明盒设置是否合理、美观、防火、接地等			
4	前端受控性能	监控可动点云台转动、镜头焦距调节,报警探测器响应与消警,联动电源反应,巡更手持器实时设置等。			
5	图像质量	摄像分辨率不低于300线/毫米			
		灰度不低于8级			
		图像质量主观评价不低于4级			
6	监控室设备性能	参照技术功能全面检测			

3) 工程竣工质量检测项目和内容(见表 12.3):

表 12.3

项目	内容	抽样百分数(%)
摄像机	1. 设置位置、视野范围 2. 安装质量 3. 镜头、防护套、支承装置、云台安装质量与近、紧固情况	10~15
	4. 通电试验	
监视器	1. 安装位置 2. 设置条件 3. 通电试验	100
控制设备	1. 安装质量 2. 遥控内容与切换路数 3. 通电试验	100
其他设备	1. 安装位置与安装质量 2. 通电试验	100
控制台与机架	1. 安装垂直水平度 2. 设备安装位置 3. 布线质量 4. 塞孔、连接处接触情况 5. 开关按钮灵活情况 6. 通电试验	100
电(光)缆敷设	1. 敷设与布线 2. 电缆排列位置、布放和绑扎质量 3. 地沟、走道支架吊架安装质量 4. 埋设深度及架设质量 5. 焊接及插接头座安装质量 6. 接线盒接线质量	30
接地	1. 接地材料 2. 接地焊接质量 3. 接地电阻	100

4) 系统功能检测(见表 12.4):

表 12.4

项目	设计要求	设备序号					
		1	2	3	4	5	6
云台水平转动							
云台垂直转动							
自动光圈调节							

续表 12.4

项目	设计要求	设备序号					
		1	2	3	4	5	6
调焦功能							
变倍功能							
切换功能							
录像功能							
防护套功能							
其他							
结论							

#### 四、保安监控系统技术文档验收

##### (一) 原始工程项目文档的验收:

- 1) 工程设计文件与图纸;
- 2) 工程施、竣工文件与图纸;
- 3) 验收内容与测试结果表单;
- 4) 财务报表。

##### (二) 应用技术文档的验收:

- 1) 应用说明书;
- 2) 质量保障书与维护手册。

#### 五、其他

##### (一) 安保监控系统开通手续:

由业主和项目执行方在当地办理有关准予使用手续。

##### (二) 安保监控系统的变更:

由乙方和业主协商后,另行签署相关文件,作为原项目工程合同的附加文本。

#### D. 卫星及有线电视系统技术指标及验收质量标准

##### 一、卫星及有线电视系统工程验收依据

##### (一) 国家、行业与地方的相关技术规范与标准主要有:

- 1) 国标 GB11298.1-89~11298.4-89《卫星电视地球接收站测量方法》
- 2) 国标 GB11442-89《卫星电视地球接收站通用技术条件》
- 3) 国标 GB11443.1-89~11443.4-89《国内卫星通信地球站总技术要求》
- 4) 国标 GB11444.1-89~11443.3-89《国内卫星通信地球站发射、接收和地面通信设备技术要求》
- 5) 国标 GB11445.1-89~11445.2-89《国内卫星通信地球站终端设备技术要求》
- 6) 国标 GB11299.1-89~11299.15-89《卫星通信地球站天线设备测量方法》
- 7) 国标 GB7432-87《同轴电缆载波通信系统抗无线电广播和通信干扰的指标》
- 8) 国标 GB7433-87《对称电缆载波通信系统抗无线电广播和通信干扰的指标》
- 9) 国标 GB12364-90《国内卫星通信系统进网技术要求》

10)国标 GB12401 - 90《国内卫星通信地球站天线(含馈源网络)和伺服系统设备技术要求》

11)国标 GB13615 - 92《地球站电磁环境保护要求》

12)国标 GB50200 - 94《有线电视系统工程技术规范》

13)国标 GB/T15840 - 1995《4×13926Kbit/光端机技术要求》

14)国标 GB/T6510 - 1996《电视和声音信号的电缆分配系统》

15)国标 GB50168 - 92《电气装置安装工程 - 电缆线路施工及验收规范》;

16)国标 GB50169 - 92《电气装置安装工程 - 接地装置施工及验收规范》;

17)国标 GB/T4958.1 - 85~4958.17 - 92《地面无线电接力系统所用设备的测量方法》

18)国标 GB/T 50311 - 2000《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》

19)国标 GB/T 50312 - 2000《建筑与建筑群综合布线系统工程验收规范》

20)行标 SJ/T9516 - 93《卫星电视地球接收站质量分等标准》

(二)当地省和市相关行业主管部门的有关政策、法规和文件,本系统的有关政策、法规和文件:

(三)本工程智能工程项目的相关文件,本系统的有关项目文件主要有:

1)智能项目招标文件;

2)智能项目之相关工程投标书;

3)智能合同之相关工程合同书。

## 二、卫星及有线电视系统设备验收

(一)本系统所有直接物理设备及其附属设施的验收:

1)所有直接物理设备的硬件名称、规格、型号、数量与工程设计文件/图纸和工程施工文件/图纸及其设备列表的对照验收,要求与工程设计文件/图纸、项目投标书、合同书一致,符合 GB11442 - 89、GB11443. 1 - 89~11443. 4 - 89、GB11444. 1 - 89~11443. 3 - 89、GB11445. 1 - 89~11445. 2 - 89、GB11299. 1 - 89~11299. 15 - 89、GB12364 - 90、GB12401 - 90 中的技术要求;

2)所有附属设施的名称、规格、型号、数量与工程设计文件/图纸和工程施工文件/图纸及其设备列表的对照验收,要求与工程设计文件/图纸、项目投标书、合同书一致。

(二)系统设备硬件功能、性能、品质的技术指标符合性验收:

1)所有直接物理设备的硬件功能、性能、品质与工程设计文件/图纸和工程施工文件/图纸的对照验收,要求与工程设计文件/图纸、项目投标书、合同书一致;

2)所有附属设施的硬件功能、性能、品质与工程设计文件/图纸和工程施工文件/图纸的对照验收,要求与工程设计文件/图纸、项目投标书、合同书一致。

(三)系统设备运行完好性验收:

1)所有直接物理设备的运行完好性与工程设计文件/图纸和工程施工文件/图纸的对照验收,要求系统中各种相关设备运行完好,与工程设计文件/图纸、项目投标书、合同书一致,符合 GB11298. 1 - 89~11298. 4 - 89、GB7432 - 87、GB13615 - 92、SJ/T9516 - 93、GB11444. 1 - 89~11443. 3 - 89 中的要求;

2)所有附属设施的运行完好性与工程设计文件/图纸和工程施工文件/图纸的对照验收,要求系统中各种相关设施运行完好,与工程设计文件/图纸、项目投标书、合同书一致。

## 三、卫星及有线电视系统性能指标和功能验收

### (一) 系统硬件性能指标和功能验收标准:

1) 设备要求: 有线电视前端采用原国家广播电影电视部认证的德国产 OV/DM 系列的 860MHz 邻频传输系统设备。卫星接收装置为国产三面直径 3.2m 天线, 两面直径 5.0m 天线。用户终端采用合格的商业产品或同等质量水平的国产商业产品。其余详见设计文件/图纸。

2) 节目源要求(详见标书): 能够接收卫星节目, 当地有线电视台节目, 播放大厦自办节目, 主要有:

(1) 卫星电视节目: 亚洲 1 号或亚洲 3S 卫星 5 套节目  
百合花 BS-3 卫星 2 套节目  
泛美 4 号卫星 6 套节目

(2) 有线电视节目: 本地有线电视节目 6 套

(3) 自办电视节目: 自办免费收费闭路电视节目 1~3 套

(4) 免费电视节目: 本地免费开路电视节目 N 套

3) 电视电缆穿线管为镀锌钢管, 接线盒为标准 86 盒, 面板为白色合格产品。

### (二) 系统软件性能指标和功能验收标准:

1) 满足支持系统实现与工程设计文件/图纸、项目投标书、合同书一致的性能指标和功能目的;

2) 质量要求: 图像质量不低于 4 级, 用户终端电平为 68~75dB。

3) 满足支持系统沿发性、扩充性和可维护性的要求。

### (三) 系统设备运行完好性检测与验收:

整个系统按照 GB50200—94、GB11442—89、GB11444.1—89~11443.3—89、GB11445.1—89~11445.2—89 与相应的国标、行标和原国家广播电影电视部技术规范进行验收。

1) 主观评价项目(见表 12.5):

表 12.5

项目	主观评价现象
载噪比	噪波
交扰调制比	图像中移动的垂直或斜图像
载波互调比	图像中的垂直、倾斜或水平条纹
载波交流声比	图像中上、下移动的条纹
同波值	图像中沿水平方向分布在右边的 1 条或多条轮廓线
色/亮度时延差	色、亮信息未对齐
伴音和调频广播声	背景噪声

2) 必测项目(见表 12.6):

表 12.6

项目	类别	测试数量及要求
图像和调频载波电平	A、B、C、D	所有频道
载噪比	A、B、C	所有频道
载波互调比	A、B、C	每个波段至少测 1 个频道
载波组合三次差拍比	A、B	所有频道
交扰调制比	A、B	每个波段测 1 个频道
载波交流声比	A、B	任选 1 个频道
频道内频响	A、B	任选 1 个频道
色/亮时延差	A、B	任选 1 个频道
微分增益	A、B	任选 1 个频道
微分相位	A、B	任选 1 个频道

3. 施工质量检验(见表 12.7):

表 12.7

项目	检验内容
接收天线	天线 1. 振子排列、安装方向 2. 各固定部位 3. 各间距
	天线放大器 1. 安装牢固程度 2. 防水措施
	馈线 1. 保护金属管 2. 电缆与各部位的接点、牢固程度、防水措施
	竖杆(架)及拉杆 1. 强度 2. 拉线方向、拉力
	避雷针及接地 1. 安装高度 2. 接地线 3. 各部位电气连接 4. 接地电阻
前端	1. 设备及部件安装地点 2. 连接 3. 进、出电缆及标记
传输设备	1. 设计要求 2. 各连接点、牢固程度、防水措施 3. 空余端处理、外壳接地情况
用户设备	1. 布线情况 2. 输出口用户盒位置、平整程度 3. 用户接地盒、避雷器安装情况
电缆及接插件	1. 电缆走向、布线和敷设 2. 电缆弯曲、盘接 3. 电缆离地高度及与其他管线距离 4. 架设、敷设的安装附件 5. 接插部件牢固程度、防水措施、防腐蚀措施
供电器、电源线	1. 设计要求 2. 施工要求

#### 四、卫星及有线电视系统系统技术文档验收

##### (一)原始工程项目文档的验收:

- 1)工程设计文件与图纸;
- 2)工程施、竣工文件与图纸;
- 3)验收内容与测试结果表单;
- 4)财务报表。

##### (二)应用技术文档的验收:

- 1)应用说明书;
- 2)质量保障书与维护手册。

#### 五、其他

卫星及有线电视系统开通手续由业主和承包商在当地办理有关准予使用手续。

### E. 物业管理信息系统验收标准

#### 一、系统验收依据

GB2887-89 计算站场地技术条件  
GB7408-94 数据元和交换格式  
GB9254-88 信息技术设备的无线电干扰极限值和测量方法  
GB9385-88 计算机软件需求说明编制指南  
GB9386-88 计算机软件测试文件编制规范  
GB12504-90 计算机软件质量保证计划规范  
GB12505-90 计算机软件配置管理计划规范  
GB13959-92 文件格式分类与代码编制方法  
GB15532-1995 计算机软件单元测试  
GB16522-1996 分组交换公用数据网(PSPDN)之间互通一般配置  
GB/T16642-1996 计算机集成制造系统体系结构  
SJ/T10352-93 办公自动化系统开发设计指南

#### 物业管理信息系统分包合同

#### 物业管理信息系统分包商投标文件

#### 详细设计说明书

#### 二、系统设备验收

系统设备到现场后,进行下列工作:

##### 1. 设备初验

- 1)设备清点。拍摄照片,填写交货及产品外观情况表。
- 2)加电测试。在总包单位监督下,加电测试各项技术指标是否符合出厂要求。

##### 2. 应用软件验收

测试和验收需按系统要求有关文件制定详细的应用软件测试大纲,并在软件运行前,详细测试硬件。应用软件通过测试,方能投入使用。

#### 三、系统性能指标及功能验收

系统竣工时,应完成以下内容的验收。

## (一) 系统性能指标及功能

大厦物业管理信息系统包括三大部分功能。第一,实现大厦内部日常管理办公自动化功能;第二,实现大厦基础设施综合管理的功能;第三,实现对大厦内部和外部的客户提供信息服务的功能。

### 1. 日常管理办公自动化系统应包括如下子系统

客户管理子系统、物业经营管理子系统、器材设备管理子系统、停车场收费子系统、人事、劳资管理子系统、总经理专用子系统。

系统维护管理子系统各子系统功能模块要求如下:

1)客户管理子系统是将大厦内的客户资料进行归档、贮存、管理、查询检索、统计和更新的信息系统,他的作用是让大厦管理者随时掌握客户的第一手信息,以便更好地为客户服务。该子系统应包括如下功能模块:(1)客户信息输入模块;(2)客户信息查询、统计模块;(3)客户信息的变更登记模块

#### 2)物业经营管理子系统

物业经营管理子系统是对大厦内的各类经营活动,如租赁、收费等进行登记、查询、统计、结算、变更的信息系统。该系统包括两个子系统,即合同(或协议)管理子系统和收费管理子系统。两个子系统的功能要求如下:(1)合同(或协议)管理子系统应包括以下模块:合同(或协议)登记模块、合同的查询、统计模块、合同续约和变更模块、合同传输、执行模块。(2)收费管理子系统是进行大厦的各类物业收费管理、统计和监督的信息系统。该子系统应包括以下模块:费用登记模块、收费查询统计模块、费用催交及报警模块、凭据和报表打印模块、信用卡结算模块(或子系统)。

3)器材设备管理子系统是用于对大厦的器材设备,如会议室、多功能厅、投影仪、幻灯机、家具、车辆等进行出租,对器材、消耗材料等进行出入库管理的信息系统。该子系统包括如下模块:器材设备入库模块、器材设备出库模块、器材设备出租模块、器材设备信息查询模块、单证及报表打印模块、设备维护管理模块。

4)停车场管理子系统包括如下模块:车辆进场处理模块、车辆出场处理模块、用户 IC 卡发卡模块、用户 IC 卡修改查询模块、用户 IC 卡消卡模块、信息查询模块、信息打印模块。

要求进行 IC 卡的回收工作。对于月卡和季卡,仅仅消除卡上的进入时间记录,不作实际收费。对于长期卡,要记录在场时间以及金额等信息,以备月终在费用收取模块中计算费用。

5)人事、劳资管理子系统:(1)人事管理子系统是大厦人事部门进行大厦物业管理公司员工人事管理的计算机管理系统,它包括以下功能模块:人事信息的登记输入模块、人事信息查询模块、人事信息更新模块、人事信息打印输出模块。(2)劳资管理子系统主要对物业管理公司进行劳资管理,满足劳资管理办公自动化的要求。

6)总经理专用子系统:总经理专用子系统是为了让大厦物业管理公司高层领导随时了解公司的运行状况,并及时向各部门发出指示。总经理专用系统只有具有权限的系统用户才能进入。该系统应包括以下主要模块:信息查询模块、工作指示模块、常用信息模块。

7)系统维护管理子系统:主要是为大厦计算机系统管理人员对整个大厦管理信息系统进行维护和管理而设计的信息系统。该系统应包括如下模块:系统权限管理模块、系统权限修改模块、数据库管理模块、帮助服务模块。

### 2. 基础信息管理系统

大厦基础信息管理系统是对大厦的基础信息,如用地、建筑、市政(给水、排水、电力、电讯等),以及大厦内的基础设施、设备等方面三维空间信息(主要是图纸)进行输入、储存、管理、查询、统计、更新、维护的信息系统。该系统必须采用当前先进的空间信息管理技术——地理信息系统(GIS)技术进行系统设计和开发。其主要子系统应包括:图纸的输入、编码子系统;图纸信息的查询检索与统计子系统;设施维护管理子系统。

各子系统的主要功能要求:

1)图纸的输入、编码子系统:该子系统用于对基础设施(如用地、建筑、市政管线、大厦设施等)图纸(如施工图、竣工图)进行输入、编辑、分类编码和管理,他的主要功能有:(1)图纸的输入(包括数字化输入和扫描输入);(2)地图文件转换(如DXF文件与GIS文件之间的转换);(3)图纸各种要素的编辑修改、存储;(4)图纸要素的编码;(5)图纸文件管理;(6)图纸属性数据输入、编辑和管理;(7)图纸信息的更新。

2)图纸信息查询统计子系统:该系统完成各类基础设施信息的查询和统计工作。这种查询统计是完全基于空间信息基础上的。其主要功能有:(1)指定基础设施类型查询他所在的空间位置;(2)指定空间位置查询基础设施;(3)指定基础设施查询其属性信息;(4)指定空间位置进行统计;(5)指定范围进行统计;(6)指定基础设施进行统计。

该子系统可以实现十多种对基础设施进行查询统计的功能。

3)设施维护管理子系统:设施维护管理子系统实现对需要维护的基础设施进行定期和不定期维护的管理,即系统对用户自动提出需要定期维护的设施名称,提供设施所在位置、维护部位和设施图纸及技术指标等信息。其主要功能包括:(1)基础设施信息查询,包括图形查询和属性查询;(2)自动打印定期维护设施的清单;(3)打印和绘制维护设施的名称、位置、部位和图纸及技术指标;(4)设施维护登记管理。

### 3. 公用信息服务系统

公用信息服务系统包括如下子系统:公用信息服务子系统、大厦租用公告和服务子系统、电子电话和电子传真服务子系统、电脑话务员子系统。

多媒体查询子系统各子系统的功能要求如下:

1)公用信息服务子系统:该系统将应用多媒体技术为大厦内外的用户提供各类公用信息服务。服务方式可以通过计算机网络,也可以通过大厦触摸屏和电子滚动屏来实现。他应包括如下功能:(1)车船、航空信息服务;(2)股票、金融信息服务;(3)大厦餐饮、商场信息服务;(4)有关专业数据系统的服务,如全国法律法规数据库、计算机使用培训教程、学习外语等数据库和软件服务;(5)电影、电视节目;(6)城市环境介绍。

2)大厦物业租用公告和服务子系统:该系统也将通过计算机网络或大厦触摸屏、电子滚动屏,向大厦内外的用户提供大厦的物业租用的服务。他应包括如下功能:(1)房屋租用信息发布;(2)大厦设施(如会议室、多功能厅、停车场等)租用信息发布;(3)其他物业租用信息发布;(4)用户租用登记。

3)电子电话和电子传真服务子系统:电子电话和电子传真服务子系统能通过Internet实现电子电话和电话传真。

4)电脑话务员子系统:电脑话务员系统是电脑进行用户电话接听服务和信息发布。其主要功能应包括:(1)用户语音信箱,用户收听留言;(2)投诉电话自动接听,24小时全天候服务;(3)通过自动发布;(4)物业服务电话自动查号;(5)公共信息发布,如天气预报、电视节目预告等;(6)系统使用说明。

5) 多媒体查询子系统: 多媒体查询子系统是采用触摸屏和电子滚动屏让大厦客户对物业管理信息和公用信息进行查询和对客户进行公布。在触摸屏和电子滚动屏上查询和公布的信息应是上述客户感兴趣的公用信息, 能准确、实时地为客户提供服务。

### (二) 数据库系统

在物业管理信息系统数据库系统设计中, 数据库系统分为三大类, 一是日常管理办公信息, 二是大厦基础信息, 三是公用服务信息, 三种数据的结构见图 12.1。

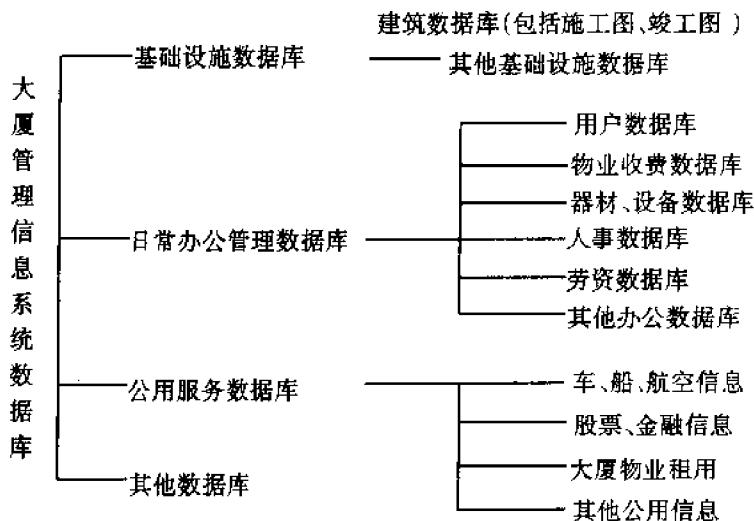


图 12.1 数据库系统

### (三) 软硬件系统及网络环境

1) 充分利用智能大厦综合布线及计算机网络系统的资源条件, 将大厦管理信息系统与智能大厦计算机网络系统有机地联接在一起, 形成统一的计算机网络体系。

2) 所选择的软硬件系统, 包括操作系统、开发工具、数据库管理软件、GIS 平台、网络协议, 以及服务器、微机等, 均能有效地支持大厦管理信息的开发和建立。软件系统必须在 WINDOWS 98 和 WINDOWS NT 上运行。

3) 软硬件及网络系统的兼容性和可扩充性强, 开放性好, 能够与其他计算机系统联接, 并能不断扩充和升级。

4) 软硬件及网络系统技术先进, 避免过早被淘汰。

5) 软硬件及网络系统可靠性、安全性强。

### (四) 系统开发深度

本系统应根据建设部对物业管理的规定和要求, 从底层开始进行设计和开发, 可使用市场上已有的物业管理软件。系统功能设计、结构设计、数据库系统设计和软硬件及网络系统设计, 设计深度应达到软件系统详细设计深度。对每个模块均需进行细化。

### 四、系统文档验收

系统竣工时, 本系统工程的承担单位应提交完整的系统文档及测试报告给业主, 由业主会同有关专家进行验收。系统文档验收包括:(1) 内容完整性检查;(2) 用词的规范性检查;(3) 用词的一致性检查;(4) 循环软件开发标准检查;(5) 易读性检查。

### 五、验收方式

系统验收方式按如下步骤进行：

### (一) 系统分项测试

#### 1. 功能测试

测试功能的正确性、实用性和完整性。

1) 单体功能测试：独立地测试所确定的各项功能是否正确。

2) 相关功能测试：测试两个以上功能的协调性。分为数据关联和程序关联。

#### 2. 技术测试

测试系统在界面控制、系统可靠性以及在网络、数据库方面的技术性能。包括：(1) 数据输入合法性检查；(2) 数据输出；(3) 用户界面检查；(4) 可靠性检查；(5) 代码使用检查；(6) 网络安全性检查；(7) 数据库检查；(8) 可移植性检查；(9) 兼容性；(10) 可维护性；(11) 系统性能。

### (二) 系统联调

系统分项测试完成后进行系统联调。具体做法参照《计算机与信息处理》相应国标。

## F. 火灾报警与联动系统验收标准

### 一、系统工程验收依据

1) GBJ50116-92 火灾自动报警系统施工及验收规范

2) GB50116-98 火灾自动报警设计规范

3) GBJ45-82 高层民用建筑设计防火规范

4) 省市有关消防规定。

5) 合同及附件。

6) 深化设计图纸等技术文件(包括设计变更通知单和设备清单)。

### 二、系统设备的验收

设备到货(现场)之后，安装之前，查验各子系统设备型号、数量、外观质量、装箱单、合格证等质量证明、产地证明、报关单等。

### 三、系统性能指标和功能的验收

本工程按特级建筑的超高层标准设防。系统的技术性能要求同标书的“技术要求”。系统的功能满足《火灾自动报警设计规范》等国标的要求，其中包括：

1) 本系统应能在火灾等紧急情况下，强制完成：(1) 普通客梯降首层；(2) 消防紧急广播，分区域组织疏散，并保持消防电话畅通；(3) 在消防控制室内可遥控切断无关救灾的照明，动力等电源；(4) 与保安监控系统配合快速确认火灾；(5) 在火灾之初与车库系统配合，使电动挡车栏杆短期内不落下，组织汽车疏散；(6) 能自动开启大厦内消防机电设备；(7) 能打印有关记录报表。

2) 能进入大厦的系统集成，与车库自动管理系统、保安监控系统、楼宇自控系统等实现联动。

### 四、系统文档的验收

乙方应交给业主的文档包括：施工图纸/竣工图纸、施工中所有洽商/设计变更通知单、所有设备清单、相关产品的技术资料/随机产品手册、培训证书以及承包商自测记录与报告等，系统文档的验收可在子系统验收与总体验收之前分别进行。

### 五、验收方式

1)乙方对系统的报警器、探测器等 100% 自验后,甲乙方合验,30% 抽验。抽验方式和具体内容参照公安部消防局编写的《公安消防监管员业务培训教材》中“系统的验收”执行。

2)由业主邀请市消防局作单项系统验收。

3)由业主邀请专家组对整个智能化系统验收。本系统作为其中一项内容。

## 六、其他

穿线管一律为镀锌钢管,非预埋管槽均刷三道防火漆。

## G. 因特网专线接入系统验收标准

### 一、系统工程验收依据

1)中华人民共和国计算机信息网络国际联网管理暂行规定;

2)中华人民共和国计算机信息网络国际联网管理暂行规定实施办法;

3)合同及附件;

4)深化设计图纸等技术文件(包括设计变更通知单和设备清单)。

### 二、系统设备的验收

设备到货(现场)之后,安装之前,查验各子系统设备型号、数量、外观质量、装箱单、合格证等质量证明、产地证明、报关单等。

### 三、系统性能指标和功能的验收

本工程系统的技术性能要求同标书的“技术要求”。功能要求为:

采用地面卫星站天线直接与中星五号或泛美二号卫星无线双向通讯的方式,通过采用IDRVSAT 卫星通信小站专线接入中国金桥网,实现大厦的 Internet 无线接入。大厦的卫星链路上网速率从 64Kbps~4Mbps 可调。

采用双服务器方式,互为备用,确保链路安全畅通。

系统实现功能包括:WWW,DNS,E-mail,FTP,BBS,Telnet 等服务。还可提供局域网专线接入;网页发布、虚拟主机、服务器托管;域名及 IP 地址申请等增值服务。

系统的技术性能要求为:

卫星链路部分:

误码率小于 10~6。传输速率从 64Kbps 到 4Mbps 连续可调。

发射频段:14~14.5GHz

接收频段:10.95~12.75GHz

中频输出:70 或 140MHz 可选。

服务器:CPU 主频 300MHz 以上,256MB 内存,双 4.3GB 以上硬盘。

19 英寸彩显,配 14GB 备份用磁带机。

### 四、系统文档的验收

乙方应交给业主的文档包括:施工图纸/竣工图纸、施工中所有洽商/设计变更通知单、所有设备清单、相关产品的技术资料/随机产品手册、培训证书以及承包商自测记录与报告等,系统文档的验收可在子系统验收与总体验收之前分别进行。

### 五、验收方式

乙方对系统自验后,甲乙方合验作为单项系统验收,业主邀请权威机构对整个智能化系统验收。

## 六、其他

## 1. 土建施工

ISP 专线接入天线移至裙房顶上, 具体位置由乙方优先于电视天线实测确定。土建基础施工由业主负责, 该部分费用由业主支付。

屋顶天线至中控室的电缆采用穿半软阻燃 PVC25 方式沿竖井、吊顶内敷设。

## 2. 联通手续

乙方为业主在省信息产业厅办理此系统的联通手续, 费用由乙方承担。乙方为业主取得中国金桥网卫星设备入网许可。

## H. 系统集成验收标准

### 一、系统集成验收依据

- 1) 中华人民共和国有关国家标准、规范及行业规定;
- 2) 省市有关地方标准、规范及行业规定;
- 3) 合同及附件;
- 4) 深化设计图纸等技术文件(包括设计变更通知单和设备清单)。

### 二、系统设备的验收:

设备到货(现场)之后, 安装之前, 验查各子系统设备型号、数量、外观质量、装箱单、合格证等质量证明、产地证明、报关单及运保手续等。业主在设备到货点收单上签字。

### 三、系统文档的验收

乙方应交给业主的文档包括: 施工图纸/竣工图纸、施工中所有洽商/设计变更通知单、所有设备清单、相关产品的技术资料/随机产品手册、培训证书以及承包商自测记录与报告等, 系统文档的验收可在子系统验收与总体验收之前分别进行。

### 四、系统性能指标和功能的验收

验收分为子系统的验收及系统集成两大部分内容:

子系统的验收时间为: 各子系统调试阶段直至调试结束。子系统通过验收, 即可移交业主使用。

系统集成联动调试后进行系统总体验收。总体验收的目的在于检验承包商完成的工程达到了系统的总体功能目标与性能指标, 验收时间应在全部工程完工之后。总体验收在分/子项工程验收的基础之上进行, 重点在于验收楼控、消防、广播、安保等分项集成功能以及 BMS 的综合信息集成功能。

系统集成包括楼宇自控系统(含电梯系统)、消防系统(含紧急广播)、保安系统(含闭路电视系统、门禁巡更系统)、车库管理系统等。系统集成于同一计算机平台下, 即在一人一机界面下, 实现楼内各机电子系统 BMS 级集成管理和动作联动, 并为今后业主进一步实现 IBMS 级系统集成做好必要的准备。

在中控室设置统一规划的双路电源系统, 采取必要的系统保护及抗干扰措施。

#### (一) BMS 系统监控内容

按标书所附 BAS 控制点数表, 实时监测 BAS 系统中的“硬件点”; 实时监测温度、湿度、压力等参数及设定值等。并可查询历史数据, 统计图表。

1) BMS 可以监测楼宇自控系统系统中以下数据(依据各系统监控点表): 室外温度; 室外湿度; 室外照度; 水箱的高低水位状态; 新风机组的送风湿度、送风温度、过滤网压差开关状态、加湿阀开度、电动两通阀开度、风机故障状态、风机运行状态、空气质量值、防冻开关状

态；空调机组的回风湿度、风道温度、室内温度过滤器压差开关状态、加湿阀开度、电动两通阀开度、风机故障状态、风机运行状态、空气质量值、防冻开关状态、调节风口控制值；电梯的电梯故障状态、电梯运行状态、上下行状态停层状态；水泵的故障状态、运行状态；热交换器的循环水温度值、循环水压差调节、阀门开度；照明的控制状态；冷却塔的故障状态、运行状态、水位状态；电力的电量计量值、电压值、电流值、频率、有功功率、功率因数。

2)保安系统监测内容：双鉴探测器状态；红外深测器状态；玻璃破碎传感器状态；门磁开关状态；紧急按钮状态；门状态：门开、门关、强行进入、胁迫进入；进入记录：时间、卡编号、使用人；巡更点到位状态；巡更日期；巡更时间；巡更错误报警。

3)消防报警系统监测内容：烟感：正常、报警；温感：正常、报警；联动设备状态。

4)停车场系统监测内容：车辆的流量、数量；车位资料；收费信息；持卡人的信息；持卡人刷卡时间；故障报警(包括设备故障报警、异常情况报警)。

## (二)BMS子系统之间的联动

### 1. 保安系统与其他系统联动

1)保安系统内部联动：(1)防盗报警信号可以联动报警区域的摄像机，将图像切换在控制室的监视上，并进行录像；(2)在下班时间有人进入消防楼梯，系统也联动相应楼层摄像机和录像机；(3)多个报警信号出现时，报警信号可以顺序切换到不同的监视器上，报警解除后图像自动取消，防止漏报；(4)有人在防盗系统设防期间进入安装探测器的办公室或开启安装门感应器的房门时，CCTV系统可在控制室内自动切换到相应区域图像信号；(5)当有人进入房门读卡时，摄像机也可将这一过程式切换到控制室，并进行录像；(6)在特殊场合，进入房门需经保安人员认可时，CCTV将图像切换到指定的监视器上，由保安人员认可后才可以进入房门；(7)在巡更人员到达巡更站点时，可联动摄像机保证巡更者的安全；(8)当保安系统出现报警时，智慧卡系统也可按照程序关闭指定的出入口，只能由保安人员打开。

2)保安系统与消防报警系统联动：火灾报警系统出现火警信号时，该区域摄像机信号切换到控制室监视器上，观察是否误报或火情大小，以便确认是否火灾。

3)保安系统与停车场管理系统联动：(1)当车辆进出停车场时联动摄像机，并进行录像，以便以后对照进出车辆的情况，保证车辆安全；(2)当停车场系统出现故障时，联动摄像机观察故障情况，在控制室内操作栅栏机，保证车辆通行并及时维修。

4)保安系统与楼宇自控系统联动：(1)当有人读卡时，照明系统将打开相应区域的公共照明，并根据设定的延时时间关闭灯光照明。(2)智慧卡系统也可与新风机和风机盘管系统联动，通过智慧卡控制打开新风机组和风机盘管，当有人进入办公室后自动打开空调。

### 2. 消防报警系统与其他系统联动

消防报警系统本身具备了国家规定的联动功能，但其并不能够实现BMS系统的全面的联动，与其他系统联网后除了能够实现与CCTV系统的联动外，还可以实现多种功能的联动。

1)消防报警系统内部联动：按国家规范执行。功能包括出现火警后启动紧急广播和消防喷淋等。

2)消防报警系统与保安系统的联动：当出现火警后BMS可以联动智慧卡读卡机电磁锁，打开出现火情层面的所有房门的电磁锁，以确保人员的迅速疏散。

3)消防报警系统与楼宇自控系统的联动：消防报警系统与配电照明系统和通风系统的联动是在出现火警时关断相应层面的新风机组、风机盘管和配电照明，防止火情一步扩展。

### 3. 楼宇自控系统与其他系统联动

当楼宇自控系统的大型机电设备(如电梯)出现故障时,把镜头切换到事故现场。

### 4. 停车场系统与其他系统联动

当停车场系统出现故障时,把镜头切换到事故现场。

BMS 系统各子系统之间的联动可由表 12.8 说明。

表 12.8

消防系统内部联动	
1	火灾发生时启动紧急广播
2	火灾发生时启动消防喷淋
保安系统内部联动	
1	当安全防范系统产生报警时把镜头切换到相应位置
2	当有人进入防范区域的通道时把镜头切换到相应位置
3	当保安人员巡更时把摄像机切换到相应位置
4	当巡更人员未能按制定程序运行时产生报警
消防系统与保安系统的联动	
1	火灾发生时把镜头切换到相应位置并录像以便分析火情
2	火灾发生时打开通道门
3	当保安系统出现异常时启动紧急广播
消防系统与楼宇自控系统的联动	
1	火灾发生时关闭相应空调/新风机组
2	火灾发生时控制电梯紧急停层
3	当火灾发生时,防火阀关闭并在楼宇自控系统内产生报警
消防系统与停车场系统的联动	
1	火灾发生时打开出口栏杆以便车辆疏散
2	当停车场系统发生故障时把摄像机切换到相应位置
保安系统与楼宇自控系统的联动	
1	当有人在上班时间刷卡进入大楼/房间时启动相应照明设备
2	当有人在上班时间刷卡进入大楼/房间时启动相应的空调机组
3	当有报警发生时,开启报警区域的高光照明
4	当大型机电设备发生故障时把摄像机切换到相应位置

### (三)BMS 系统的物业管理功能

BMS 系统的物业管理功能主要为三个方面,即分级的集中查询、决策;设备运行管理; BMS 为其他管理系统提供信息。

#### 1. 文档管理

采用标准的 SQL 数据库软件,在 BMS 系统信息高度集成的基础上,对所有物业的文档资料进行全面管理,存档备查,包括录入和系统维护的各种数据信息,如各子系统图片资料、平面结构、建筑说明、装修情况、使用情况等。

#### 2. 信息查询

信息查询是以文档管理为基础,通过 WINDOWS NT 工作站可以任意查询所有与物业

有关的资料用统计数据、图形表示等。可以浏览各种物业的总体情况和详细资料，包括大楼的建筑情况、平面图、建筑面积、使用面积、水、电、气等配套设施的安装、使用和维修情况等，既可以用文字的形式进行统计输出，也可用图形的方式显示。

### 3. 统计报表

对各种设备的现状、使用情况、维修情况等进行统计，生成各种报表，如定期设备维护通知单、日常工作日志统计等输出到打印机或文件上。

### 4. 异常情况报警

通过与 BMS 集成的接口，可以对物业进行实时监控，采用图形方式显示物业的正常状况，用不同颜色标识各种异常情况，发现特殊情况就变化颜色，不断闪烁，配以声音，进行自动报警，同时记录当时情况和处理结果，特别是一些严重报警信息，如火警、匪警、电梯故障、停电、停水等。

根据各种设备的有关性能指标(BMS 中采集)制定相应的异常情况上下限，系统可以跟踪设备的运行，记录运行次数、故障情况、使用频率等信息，当设备运行到一定程度，就产生一个警告报告，超出正常情况时，系统进行自动报警，用不同的颜色表示，且以闪烁的频率或声音等信息来告诉设备的异常程度，同时生成详细的异常情况报告单。

### 5. 多媒体实现

随着当今多媒体技术的日新月异和逐步应用于各种领域，对一个先进的物业管理系统，采用多媒体技术实现物业管理是大势所趋。物业管理人员可以从 BMS 系统中提取各种信息，采用图、文、声、动画的形式配合触摸屏来显示地理位置、图形表示、立体结构、建筑状况、租用情况等以提高物业的管理水平和效果。

### 6. 设备管理

通过 BMS 系统的事件设置、报警设置和日程表的安排可对设备进行有效的管理。设备的管理主要是对设备的运行情况进行监督、控制、对异常情况的报警等。对各种设备的维修管理，记录每次维修情况，通过设定一定参数，可以在设备运行一定时间或次数后自动生成一种维修通知单，同时对维修所需要的各种器材进行相应的管理。对维修方面的费用支出，自动生成财务应付账款和发票等，与财务系统进行通信。

### 7. 统计决策

对物业的各方面情况进行各种统计分析，包括收费情况统计、办公室租用统计、设备维护统计等。可以进行各种排行榜分析，召唤设备的使用频率排行等。特别是采用重点指标分析技术，通过保证 80% 的主要设备的重点性能指标是正常运转达的，工作就能正常开展，即 80/20 分析法，如果达不到这个要求，就需要特别注意，可能是某个环节或部分出现了严重异常，应重点解决，这对领导的正确决策是非常重要的。

### 8. 领导综合查询

综合各方面的情况，为领导提供一个全面而简练的查询界面，用图、文、声、动画等形式，配合统计图表，非常形象地表示各种查询结果，如各种物业的使用情况、配套设施的维修状况、交费情况统计、物业使用率等，让领导层可以方便及时得知有关物业方面的综合情况。

### 9. 系统维护

BMS 系统建成后，其维修和保养就成为关键。系统维护与设备管理有着不可分割的关系。BMS 系统的维修与保养与传统建筑的简单的供电设备、供水设备、消防灭火器的维修和保养要复杂的多。由于系统复杂而庞大，一定要有严格而严密的维修保养作保证。例如

火灾报警、综合保安和楼宇自控系统,为了保证每个传感器和执行器的完好率和对突发性灾害进行处置的有效性,就需要建立一套完整的维修制度。维护的内容包括各种参数的设定、修改,设备基本数据的维护,系统环境的维护,操作权限的划分等。

#### 10. 考勤和预订

在BMS系统的数据管理集中存储和各子系统联动的基础上,BMS系统具有职工考勤、会议室预订、客饭预定等功能。

#### 11. 服务管理子系统

服务管理子系统是涉及提供公共服务的一些功能,其主要有:(1)业务人员的管理;(2)会场设施的管理;(3)广告牌的使用管理;(4)出入控制系统管理;(5)车辆运用、票务管理子系统;(6)停车场泊位及计费管理;(7)水电气的自动抄表计量收费功能;(8)其他服务设施调度及计费管理。

#### (四)验收文档资料

系统交付使用时提供《部门经理需求分析确认书》、《集成管理系统操作使用说明书》、“MS SQL SERVER 使用说明书”、“MS WINDOWS NT4 使用说明书”。原件壹套,副本叁套。

### I. 背景音乐/应急广播系统验收标准(前四项同 H)

#### 1. 系统验收依据

GBJ45-82 高层民用建筑设计防火规范;  
GBJ16-37 建筑设计防火规范;  
GBJ116-88 火灾自动报警设计规范;  
GBJ50116-92 火灾自动报警系统施工及验收规范。

#### 2. 系统功能

公共区域以背景音乐为主,兼有语言广播、消防紧急广播功能;

火灾紧急广播含紧急切换功能。

系统供电:紧急广播系统的电源采用消防电源,同时具有直流备用电池及 UPS。

紧急广播的控制程序:二层及二层以上楼层发生火灾时,在本层及相邻层进行广播;首层发生火灾时,在本层、二层及地下各层进行广播;地下某层发生火灾时,在地下各层及首层进行广播。

紧急广播的优先功能:火灾发生时,在 1 层消防控制室将火灾疏散层的扬声器强制转达入紧急广播状态。

消防控制室能实现自动和手动播音两种方式。

#### 3. 验收文档清单:

施工图纸/竣工图纸、施工中所有洽商/设计变更通知单、所有设备清单、背景音乐相关设备以及所有与设备清单对应的产品的安装/操作/维护手册、技术资料以及该系统调试记录与报告等。

### J. 楼宇自控系统验收标准

#### 一、验收标准

建筑与建筑群智能化系统验收标准(福建省技术监督局发布)之第三部分《楼宇设备自

动化系统验收标准》等。

## 二、系统功能

通过集散式的控制系统完成对楼宇设备的集中管理,将运行情况归纳、分析、在本子系统的计算机监控中心上以文本或图形方式显示,同时通过以计算机屏幕为媒体的界面指导操作人员对设备进行控制,将有关信息上报到中心管理计算机系统。

### (一)硬件功能

按照《大厦楼宇自控系统监控及设备配置点表》中的输入、输出控制功能。

### (二) 软件功能

1)冷水系统:(1)根据冷冻水供、回水温度及流量计算系统的冷量消耗;(2)根据冷冻水供、回水压力的差值,通过 PID 函数调用来控制旁通阀的开度;(3)根据冷冻水供、回水温度值,由程序自动控制冷却塔风机的开启及风机转速;(4)当冷却水温度达到设定值后,自动开启调节器节混合阀;(5)冷冻水泵、冷却水泵远程启停控制。

2)热水系统:(1)燃气热水器的远程鼠标/日程启停控制;(2)根据热水供、回水压力的差值,通过 PID 函数调用来控制旁通阀的开度;(3)通过二次侧水温的设定及流量的设定,自动控制一次侧水阀的开度。

3)空调系统:(1)空调机组的远程鼠标/日程启停控制;(2)空调机组送风机和排风机的联动启停控制;(3)根据回风温度与设定温度的偏差比较,通过 PI 或 PID 函数调用确定送风参数的设定值;根据送风参数与送风温度的偏差比较,调节盘管水阀的开度;(4)根据室外温度的变化,自动调节送风风阀的开度大小;并相应地改变回风及排风风阀的开度;(5)记录温湿度的变化趋势,产生趋势曲线;(6)记录设备运行时间。

4)新风系统:(1)新风机组的远程鼠标/日程启停控制;(2)新风机组的盘管水阀控制与风机启停同步;(3)新风机组的新风阀控制与风机启停同步;(4)记录设备运行时间。

5)冷量计量系统:(1)根据冷量测量的方法进行计费统计。

6)通风系统:(1)通排风机的远程鼠标/日程启停控制;(2)记录设备运行时间。

7. 给排水系统:(1)根据高低液位的监控情况,监测水泵的运行状态、故障报警;(2)记录设备运行时间。

8. 变配电系统:实现变配电系统的参数监测。

9. 电量计量系统:根据电量测量的方法进行计费统计。

10. 照明系统:各照明回路的远程鼠标/日程启停控制。

11. 电梯系统:监测各部电梯的运行情况及故障情况。

### (三) 接口功能:

1. 通过与每三方设备接口的方式实现信息传输,详见系统集成部分;

2. 完成《大厦楼宇自控系统监控及设备配置点表》中的各点功能。

## 三、验收内容和方式

按照《大厦楼宇自控系统监控及设备配置点表》中的监控功能及施工过程中的各种确认的变更和洽商。

## 四、系统文档的验收

内容包括施工图纸/竣工图纸、施工中所有洽商/设计变更通知单、所有设备清单、相关产品的技术资料、安装/操作/维护手册、各楼层配线表、干线配线表、主机房配线表、电话号码分配表、二次接线图、各控制箱内端子接线图、《大厦楼宇自控系统测试报告》。

## K. 地下停车场管理系统验收标准

### 一、停车场管理系统验收依据

- 1)中国金融 IC 卡卡片规范;
- 2)中国金融 IC 卡应用规范;
- 3)银行 IC 卡终端规划;
- 4)计算机场地技术规范 GB2887-89;
- 5)计算机软件开发规划 GB8566-87;
- 6)计算机软件开发质量及配套管理计划规划规范 GB12504~12509-90;
- 7)低压配电装置及线路设计 BJ-54-83;
- 8)通信局(站)电源系统总设计要求 XT005-95(邮电部);
- 9)电工电子产品应用环境有气候防护场所固定使用 GB4789.3-90;
- 10)电工电子产品应用环境无气候防护场所固定使用 GB4789.4-90;
- 11)中华人民共和国道路交通管理条例;
- 12)停车场建设和管理规划(公安部);
- 13)停车场规划设计规则(试行)(建设部);
- 14)道路交通标志和划线 GB5768-86。

### 二、系统主要功能

车辆进出不停车高速远距离识别,采用无源薄卡,识别距离不小于7m。本车库约150个车位,按大厦面积,主要用作内部车库,兼作外部临时来车车库。内部车辆定位停放,外部车辆凭卡收费。无源卡吸附于车窗上,读卡器设于出入口上方,车辆可连续进出。

- 1)对常客的识别卡在计算机内存储车主的姓名、车型、车牌号、交费时间、交费金额,有效期限等信息;
- 2)每辆车进入停车场后,系统自动关闭该卡的入场权限,同时赋予该卡出场权限,即只有车辆驶入后才能驶出。对驶出的车辆也具有相同的功能,这样能有效地防止一卡多用,尤其是防止常客将识别卡借给他人使用,逃避交纳停车费;
- 3)当无权车辆或失效的识别卡企图进入停车场时,显示“你没有进入车场的权限,请马上驶离车道。”并发出声光信号,提醒值班人员注意;
- 4)对讲系统:可实现总控室与入口发卡站以及出口收费站的语音通信,方便工作人员处理突发事件;
- 5)车辆入场停车后,离开时可随身携带识别卡,可有效防止非法人员盗车;
- 6)对于经常进出停车场的车辆,可以发放有预付金额的识别卡、按实际停车时间计费,无余额自动停用或提示;
- 7)特殊情况时,可由管理人员打开档车器放行,但系统自动记录进出车辆的时间、数量等;
- 8)系统可配置电视监控和车辆识别装置,组成完善的内部封闭的保安网络,当车辆进入停车场读卡时,系统通过摄像机拍下并存储该车辆的图像;当车辆要驶出停车场读卡时,系统同样通过摄像机拍下该车辆的图像;并调出原来存储的进场时的图像,并通过电视画面对车辆进行图像比对识别,供值班人员核对,有效的防止盗车;
- 9)车辆满位显示牌:两个安装在入口车辆满位显示牌,当计数到车满只准出不准进,同

时车满显示牌点亮；

- 10)监视钱箱的开关状态,当有人企图在非程控状态下打开钱箱时,系统可记录并报警;
- 11)通过联动排风机,保证停车场空气质量。

### 三、系统软件

#### (一)概述

车辆综合管理系统由读卡器、控制器、自动门和计算机等四个主要部分组成,计算机可以对控制器的权限组、车主、设备参数、时间等进行设置和修改,控制器将每天有行车记录传入主机中以进行计费和统计工作,提供了一个汉化的友好界面来管理系统中的所有设备和人员,包括人员注册、设备参数设置,实时监控、报表生成、口令设置、系统备份和恢复等功能,操作员可以用鼠标完成大部分功能,所有的操作都有详细的中文提示信息。

#### (二)人员组成

一般情况下,系统的操作人员由一个系统管理员和若干个操作员组成,系统管理员负责整个系统的所有设备和人员的管理,具有执行软件的有操作的权力,而操作员则只负责日常的事物活动,如进行统计、打印报表、发卡删卡等工作。

#### (三)菜单功能

1) 实时监控:实时监控是指每当读卡器探测到车辆出现,立即向计算机报告的工作模式。在计算机的屏幕上实时的显示各出入口车辆的卡号、状态、时间、时期、门和车主信息,如果有临时车辆出入车库,则计算机还负责向电子显示屏输出显示信息,向收款台的票据打印机传递收费信息;

2) 常客管理:常客管理的主要功能是加入、查询、删除常客或修改常的信息并保持计算机和控制器信息一致,可以根据您的需求自动删除或人工删除到期的常客;

3) 设备管理:设备管理的功能是对出入口(读卡器)和控制器等硬件设备的参数和权限进行设置;

4) 软件设置:可对软件系统自身的参数的状态进行修改、设置和维护。包括:口令、设置、修改软件参数、系统备份和修复、进入系统保护状态等;

5) 查询统计:系统具有多种查询统计功能,以方便使用和更好的应用系统如:(1)车流量统计:可对进出停车场的不同时间段(早、中、晚、日周末等)进行统计,掌握车流量的变化情况,及对各出入口、停车场车流量的横向比较,这样可以较科学地确定;(2)停车费统计:可按时间段,卡号、统计出应收停车款,实收停车款,常客停车款,散客停车款、免收停车费的车辆次等;(3)对某卡(或某辆车)进出停车场的次数,停留时间等进行查询,从而了解某卡(某辆车)的活动情况;(4)实时查询停车场已停车辆数、空车位数;(5)系统具有多种查询、统计功能,并能依据用户的要求,新增用户所需的查询统计功能。

6) 报表生成:自动生成并可打印输出,常客报表,散客报表,现存车辆报表,车流量统计报表,收费报表、查询报表等多种表格,并能按用户的要求,增加新的报表。

### 四、验收内容和方式

按照《大厦车库管理系统设备配置点表》中的管理功能及施工过程中的各种确认的变更和洽商。

### 五、系统文档的验收

包括:施工图纸/竣工图纸、施工中所有洽商/设计变更通知单、所有设备清单、相关产品的技术资料、安装/操作/维护手册、布线文档、《大厦车库管理系统测试报告》。

## 第十三章 智能建筑的物业管理

国际物业设施管理协会(IFMA)对物业管理(Facility Management,简称FM)的定义是：“以保持业务空间高品质的生活和提高投资效益为目的，以最新的技术对人类有效的生活环境进行规划、整备和维护管理的工作。”智能建筑的物业管理与传统的物业管理在管理特征、管理目标及管理重点等方面有诸多不同。简言之，智能建筑的物业管理就是在传统物业管理的基础上，通过中央集成管理系统及其子系统的数据采集、交换、共享，以低成本、高效率的运作方式，实现良性的经营管理，同时以本系统的基础数据，为其他系统提供便利。

虽然物业管理是建筑物建成后的经营活动，但对智能建筑而言，其物业管理系统的规划设计应与其他智能化系统同步进行，并在建设过程中完成其硬件设施及软件配套的相应工作。作为一项系统工程，应抓住设计、实施、管理三个环节。首先，在设计阶段，应充分考虑日后的管理模式和需求。只有实现全面的数字化科学管理，才能实现智能建筑物业管理所追求的目标：高效率的综合管理，高水平的服务，高档次的竞争力以及不断进取的活力。其次，应前期介入，验收后再接管。

智能建筑物业管理的主要目的是为用户/住户提供良好的使用环境和配套服务，以高效的管理，求得良好的经济效益，树立起自己的企业形象和社会形象。具体目标应包括：

- 1) 管理和服务的工作质量目标，如智能建筑内的温度、湿度、空气、照度及色彩等物理条件应符合人体工程学对建筑环境舒适的要求；管理和服务的对象工作效率较高等；
- 2) 建筑智能化系统工作运行稳定可靠。长期保证大厦的使用需要；
- 3) 设备系统的能耗运行费、维护费、及生命周期费用等综合费用的支出节约指标；
- 4) 智能建筑的设施充分利用，及时满足楼内用户的合理需求；
- 5) 符合环境保护要求，人工采光及设备噪声与四周环境相协调。

智能建筑物业管理的主要特点是管理人员的专业化，系统的复杂性，设备的先进性，功能的多样性，信息系统的开放性，以及在工作既安全又舒适的前提下，管理人员的责任空前的重大。

智能建筑物业管理的软件功能依管理类型不同而各异，依广义和狭义的区别而内容有别。广义的智能建筑物业管理的软件功能一般包括物业管理部门全部的办公自动化系统功能；狭义的智能建筑物业管理的软件功能一般包括出租出售管理、基本资料管理、物业财产管理、客户入住管理、人事管理、财务管理、设备维修管理、安全保卫管理、综合查询、办公工具及系统工具等。

智能建筑(包括高级公寓的物业、商住楼)物业管理系统需要管理的机电系统由以下系统组成：机电设备自控、遥控系统；因特网网络接入系统(微波扩频等专线接入)；综合布线系统；地下通讯系统；汽车库自动管理系统；卫星及有线电视系统；公共广播及背景音乐系统；消防报警与联动系统；收费管理系统(包括 IC一卡通系统；水、电、燃气三表远传测量、银行结账等)；公共安全管理(可视对讲、门禁、电子巡更、红外防盗、玻璃破碎、紧急救助、保安监控、围墙防入等)。

## 一、住宅小区、高级公寓、商住楼的物业管理

住宅类物业管理的共同特点是以人为本,为住户的日常生活及消费提供各种便利服务。住宅小区的物业管理系统一般由小区管理中心、小区公共安全防范系统、三表/四表(IC卡或远传)计量系统、小区机电设备监控系统及小区电子广告牌等组成。其中的内容仍在扩展中,如一卡通系统等。

住宅类物业管理系统的重点是计量系统和安全系统。计量系统有电力载波方式、电视网方式、一专多能数据网方式等。其组成包括四部分:综合管理软件、区域管理器、信号采集器、现场采集仪表。此系统可免除上门查表带来的不安全因素,节省人力,方便管理,计量准确,收费简捷,单据清晰,可远程断水断电,避免纠纷,杜绝费用拖欠现象。

安全系统一般包括火灾报警、巡更系统、小区周边防范系统、门禁系统、可视对讲系统、求助呼叫、住宅监控等。

一卡通系统是实现快捷方便的综合管理的好方法。用于各种消费、考勤、门禁等场合。IC卡基于集成电路和计算机技术,有接触式、非接触式、复合式三种。其特点是存储量大,保密性好,操作性强,耐用持久,携带方便,网络要求不高。

常用的一卡通系统一般包括四部分模块:出入口门禁考勤管理模块;餐厅消费模块;停车管理模块;智能卡管理模块。管理中心通过主控计算机和网络将财务、消费、门禁等部分连接起来,并对系统进行管理。功能包括发卡、级别设置、统计、查询、中央控制、操作员设置、远程通讯及财务管理等。

物业管理系统的核心是管理软件。其要求是:(1)收费结算。收费项目可扩充,实用性好;(2)报表生成工具功能强。打印好。提供大量常用报表;(3)方便直观的图形定位,鼠标点击;(4)允许用户自定义计算公式。

物业管理系统的管理软件应包含物业资源管理子系统、设备资源管理子系统、收费管理子系统、公用管理和系统维护、总经理查询管理子系统等。

## 二、写字楼的物业管理

在我国,高层写字楼指的是10层或10层以上及高度超过24m的为办公使用的公共建筑物。其特点是:(1)高层写字楼的办公单位集中,人口密度大;(2)高层写字楼的设备复杂、庞大,管理难度大。大厦内的基本设备有供电、给水、电梯、中央空调、消防、保安、照明、通风等八大系统。再加上智能大厦的自动控制系统和备用发电机组等就更复杂,管理起来也有难度。

办公楼不仅要求建设标准高、配套设施齐全、现代化办公的条件完备,而且要求管理服务水平一流。与传统物业管理相比,高层写字楼的管理除了具备一般的日常事务管理工作如保洁、维修、投诉、装修以外,还具有一些新的特点:

### 1. 大楼安全管理要求更高

高层写字楼是现代化的办公重点,其重要的财务机密、档案、文件都存放在大楼内,再加上大量的高科技通讯设备、电线电路和相对高密度的人口,客户在写字楼里的工作安全感显得至关重要。其安全管理有以下几个方面:

(1)人身安全。保证大楼内主要设备的完好,不出现意外事故;通过闭路电视监视系统,监控大楼停车场、楼宇大堂、电梯等人员流动大的地方;对电梯间、楼梯间及各隐蔽地方要加

强定时巡查，并建立严格的督促机制；对楼内的各种管道、通风口、竖井等地设有相应的安全措施，不给犯罪分子以可乘之机；尤其是要做好应付突然事件的准备。因为高层写字楼的结构、设备及人员的复杂性，人口密度大，人口流量大，一旦有故障发生，比较难于控制，物业管理人员应正确控制，冷静处理。

2)财产安全。通过安装在大楼内的防盗系统，及时掌握大楼内的情况；保安人员全天在大楼内部及周围指定地点、指定路线上为用户服务；保证大楼治安保卫工作万无一失，不发生盗窃案件；节假日，对进入写字楼办公区域的人员要有严格的登记查证制度。

3)消防安全。消防工作既涉及人身安全，又涉及财产安全，应重点加强，特别强调。保证消防设备始终处于良好的状态，定期进行消防系统的测试，保证消防设施完好和消防通道的畅通，并在条件许可的情况下组织消防演习，增加用户防火和自救知识。

## 2. 设备管理成为高层写字楼管理的重点

高层写字楼为满足用户各方面不同需求，装配了完善的机电设备，通常包括供电、给排水、电梯、空调、消防、通讯、保安、照明、发电、自控等系统。以上各系统内设备的运行状况，都直接影响到各个大楼内的办公效率，也最能反映一个物业公司的管理水平。因此，对设备的管理是物业管理应进行的重点工作。

由于智能化楼宇管理涉及多个技术领域与业务管理领域，因此，从资金投入与系统工程管理这两方面来分析，要求一次完成各个技术领域与管理领域的工程实施是不科学的、低效率的；结合系统总体目标的要求与工程实施的客观规律，应采取以下系统设计原则：(1)自上而下的系统总体设计：在满足总体集成控制、有效数据交换共享、灵活升级扩充的基础上，保证系统能够在分布实施的各个阶段有明确的目标，每个阶段实施完成后都能产生实际的效益。(2)自下而上的分阶段实施步骤：在保证每个阶段都能够符合系统设计的总体目标的原则的基础上，选择成熟、开放的工业产品，提高建设速度、减小投资风险。在软件的实现过程中率先实现办公自动化的核心管理，提前大楼运营的时间，并为高级物业管理的实现创造有利条件。

物业管理的功能主要体现在软件上，一般包括：办公自动化；物业资料；营销业务；设备；消防；安全防范；环境保洁；停车场；投诉；信息中心；网上商务；计费；权限(网域分隔)；查询；软件平台(中心数据库)。

下面就物业管理的重要部分作一分述。

### 一、办公自动化

办公自动化管理信息系统包括三个子系统：日常办公自动化系统、基本信息管理系统、公共信息服务系统。

#### (一)日常办公自动化系统

##### 1. 公文管理

公文管理包括收文管理、发文管理、审批流程管理等模块。

1)收文管理：完成单位外来公文的登记、拟办、批阅、主办、阅办、归档、查询等全过程处理。收到公文先行扫描登记，再将公文发送给文件拟办人，在拟办人指定批办、承办人后，公文将自动送至批办人处，完成公文处理的全过程，然后将公文送至档案室归档。

2)发文管理：完成单位内部和对外公文的起草、审批、核稿、签发、发布、存档、查询等全

过程处理。当需要发布一篇公文，首先由起草人起草公文，如文件、会议纪要、通知等，然后将公文发给审批人，根据公文性质的不同进行批阅或会签。在公文全部审批完后，由签发人进行最后的签发，系统自动生成发文稿。如果是对内发文，系统将自动将公文转至公文发布系统，在本系统中进行自动发布和工作反馈；如果是对外发文，则可以打印装订外发。处理完的公文最后将被送至档案室，进行归档保存。

3) 审批流程管理：完成单位内部各种申请、报告、文稿、纪要等在电脑网络起草、审批和自动传递的全过程。只需在计算机前对待批公文进行处理，审批后的公文会自动传递给下一审批人。提供顺序审批和会签审批两种形式，能处理公文审批流程的异常流程情况，包括审批收回，审批退回，更换审批人，审批跳过等功能，在审批过程中自动发送邮件通知有关人员，并能将成文稿发往[公文发布]系统，整个自动化系统形成了一个有机整体。

4) 审批形式：公文可以逐级自动传送实现顺序批阅，也可以同时发给所有审批人进行会签。

公文管理的内容还有签署方式、追踪审批过程、审批退回与收回、审批与跳过、成文归档、审批提醒等。公文管理的目标之一是实现无纸化办公。

## 2. 档案管理

包括案卷管理、文档管理和借阅管理。

## 3. 领导查询

包括信息查询、工作指示和常用信息。即随时查询各部门情况，打印各种统计报表及安排工作。

## 4. 人事行政管理

如何利用内部的人力资源，完善对人的管理，增加大楼的综合竞争力，已成为重要紧迫的问题。本系统通过计算机处理组织机构、人员档案、人员业绩考核和评估、培训、工资、福利、办公用品等信息，并进行查询和统计，生成相应报表。

## 5. 个人事务管理

包括名片夹、个人资料管理、日程安排管理等模块，属于个人信息。

## (二) 基本信息管理系统

大楼图纸管理主要对大楼的相关图纸进行处理，便于对大楼的基础信息、基础设施、设备进行管理和维护。

## (三) 公共信息服务系统

1) 法律、法规服务：用于保存各类法律、法规、规章制度。网络用户可根据不同的权限查阅相关的内容，便于用户了解各项法律、法规、方针政策和规章制度。

2) 电子公告通知板：完成各类面向单位内部的公告信息在计算机网络上的起草、发布和查阅。

3) 多媒体查询：采用触摸屏或电子滚动屏让大楼用户对有关管理信息和公用信息进行查询和公布。也用于列车、民航、客船时刻表的录入、修改和查询。可以按照发站、终点站、中间站和车次等多种方式的查询等。

4) 电子电话、电子传真：通过 INTERNET 实现电子电话和电话传真。

5) 网上商务：通过 INTERNET 实现网上商务。例如采购办公用品等。

6) 权限管理：根据提供的访问与操作活动，设定大楼内部的各种网上用户身份的相关访问操作权限。

## 二、物业资料管理

大厦内部各种数据化资料数据是各业务管理系统的基础数据,是物业管理的基础数据。通过这样的量化管理,可以做到资料的全面性、惟一性、权威性。

资料管理的内容有:土建、水暖、强电、弱电等方面的图纸;变配电等设备的位置、技术参数资料;通讯线路等各种工程相关的图文资料;设备档案,包括设备组、单台设备的分类编号、从属部门、物理位置、技术参数、价值、购入价、维修历史、使用周期等技术及维护保养的各种参数。对于复杂的设备建立设备构成表,描述该设备的每个组/配件的级别,上下相关的组配件等。这样的管理方式,非常适于管理诸如中央空调、大型风机、变配电设备这样的大型设备。所有设备的技术操作说明书;房产相关的档案;保安布防分布、消防用品、消防设施分布的档案。从中央数据库中自动提取有关消防系统各种消防监测装置、消防设施、消防器械的型号、名称、布放位置等信息,增加使用说明、启用日期、有效时限、配属消防物资的定额数量等描述数据。

通过本模块,管理者可以文字输入、图纸扫描、电子文档等多种方式将相关档案资料输入到数据库中,并可以以多种方式检索、输出。

## 三、营销业务

营销业务管理是基于物业租赁合同,实现应收管理,能起到财务辅助建账功能,在实际应用过程中,与手工作业相比,可以提高 80% 的工作效率,并极大地提高业务数据的准确程度,做到通过数据实时地掌握各种业务动态,是公司决策分析的良好工具。

营销业务内容有:建立租户档案;建立收费源资料;通知单管理(如物业二十余种费用处理:租金、管理费、停车场费、电话费、水电费、预收款、垃圾清运费、俱乐部费用、城建费、加班空调费、维修管理费、租金/管理费押金、装修期押金、水电费押金、电话线押金、胸卡押金、浴室押金、杂物押金等众多费用根据条件能出单,允许用户更改相应通知单的金额和币种);结账管理;租户预定入住管理(对于没有正式入住的客户/租户,根据他们在签定的租房合同的入住时间,建立租户预定入住时间表,可以按先后次序及客户重要级别进行排序显示,并且可以根据实际情况确认客户入住);服务项目管理(建立服务类型与服务项目管理体制,确定服务项目是由哪一个控制系统提供相关服务,以及服务提供能力,如同时接受的用户数限制、服务响应时间段、最大提供量等,确定服务项目的标准收费标准与计价单位);客户服务记录(接受客户对服务项目的请求,根据被请求服务的提供能力自动判断新的预定请求与原有预定请求之间是否冲突,并记录该请求的执行结果);客户预定服务管理(根据客户的服务请求预定服务项目及时间,建立服务预定时间表,可以按先后次序及客户重要级别进行排序显示,并支持按客户重要性设置自动提示服务请求内容的功能);结算管理(根据客户结算时间周期设置,自动汇总结算期间内客户在物业管理系统内接受的各服务项目与收费金额;打印客户消费、服务项目收费与未结算金额的明细清单;如果客户拥有计算机及电子邮件系统,可以支持将账单用电子邮件方式传递给用户;自动将新增客户账单通知财务管理系统;跟踪客户账单的财务结算状态,支持设定收款时限进行逾期未收完款账单的自动提示与打印催款通知书。可选择现金、支票、预收款、押金等多种付账方式,利息处理、币种转化、坏账处理、欠款处理切合实际,收费完成后自动转为相应的凭证转入财务账,实现账务处理自动化);价格管理;分析决策。

#### **四、设备器材管理**

大楼的办公环境与各种服务的质量以及管理效益的好坏,都受各种设备运行状况的直接影响。而设备运行效率又直接左右着大楼总体成本的变化。因此从保证正常的工作与内部环境、降低能源消耗、控制运营成本的角度出发,建立完善的设备管理体制,使主要设备能够及时地检修、维修、润滑,消耗品、易损部件能够及时地补充更换,从而保证主要设备的运行正常。

设备器材管理内容有:专用工具管理;设备维修计划(根据中央数据库记录的设备运行时间、设备保养维修周期的参数,保养维修间隔与检修间隔,系统可以生成保养维修、润滑计划及设备组配件更换计划等);设备检修报告(包括对应计划编号、检修类型、设备编号、检修内容、是否更换组配件、是否润滑、开始/结束的时间、消耗品及其用量、执行人、检验人、审核人。填写此报告后,系统将中央数据库中相应设备的检修期跟踪的计时单元清零,并更新相关数据);设备管理报表等。

设备故障与设备运行异常情况的记录与处理:读取中央数据库中有关设备运行报警的历史记录,分报警级别、重要设备、辅助设备,分别建档,交设备管理人员,记录对故障和异常情况的处理过程。

按照设备的名称或编号查询设备组、设备、组配件的档案,其中包括的主要内容是该设备的原始记录、历次检修的计划和记录、所有发生过的运行报警信息、组配件更换记录等信息,以设备卷宗的方式,给管理者以清晰的量化结果。

在中央数据库的支持下,计算机根据设备的实际运行时间,实现对设备周期性的检修及设备寿命的动态跟踪,并且以维修计划的方式交给设备维护人员。根据具体的维修养护工作的结果,由设备管理人员填写维修结果,从而形成计划、计划执行这一闭环管理的模式,从而避免了设备维护/检修、润滑、备件更换的遗漏与延误。以设备档案卷宗的形式来记录各设备自购入到报废的整个生命周期记录,无论是从信息管理还是从维修经验积累的角度,都为提高设备养护水平、维护人员的培训、维护成本控制等诸多方面提供了很好的依据。这一系统的实施将使设备管理工作产生质的飞跃。

#### **五、消防管理**

各种消防设施的使用有效期报警:根据各种消防监测装置、消防设施、消防器械的使用说明、启用日期、有效时限等描述数据,设置报警提前期,自动进行提示使用到期报警提示。

另有记录火警发生、消防记录查询及物资消耗分析、消防物资补充明细表的执行等。

#### **六、保安管理**

记录安防事件发生、安防事件处理记录等。

#### **七、环境保洁管理**

建立清洁与环境维护档案;设置大楼各个区域应该进行的清洁与环境维护活动的具体内容等。

## **八、车辆管理**

建立车辆档案、车位管理、维修记录等。

系统安全：采用数据加密、用户身份认证、文件存取控制、数据库存取控制、操作痕迹等技术通过严格限定用户口令权限、设置数据存取权限等方式，防止误操作或人为的数据破坏及防止数据在操作过程中的泄密事件发生。安全管理操作灵活，权限简单明了；提供用户组管理，便于各种权限的设定；字段级管理权限可保护重要字段。

## 第十四章 建筑智能化系统的安全运行

智能建筑投资巨大,收益巨大。收益的前提是系统的安全运行。安全运行包括网络防非法侵入、防雷、接地、防停电、防意外等内容。

### 一、防停电

建筑智能化系统有效工作有赖于正常供电,尤其是机房不能停电,因为机房是智能建筑的心脏和神经中枢。众所周知,一台电脑正在工作时突然断电,就可能造成数据丢失。所以机房的配电很重要。对于楼宇或小区的配电系统,允许正常停电或事故停电,但对机房是不允许的。一般的解决办法是分为两部分,前端交流电源引入两路市电,有条件时可加设发电机,成为多路供电,提高供电可靠性;机房里设 UPS,即可保证供电。

机房设备供电分为在线式和后备式。在线式就是 UPS 始终在供电状态,UPS 代替了市电为计算机网络设备供电,UPS 时刻都在工作着。后备式就是计算机网络设备平时供电靠市电,只在市电停电时才转而立即由 UPS 供电。后备式供电有个过零问题,即当市电停电时,无论何种合闸方式,避免不了供电过零问题。市电是 50Hz,奔腾 II PC(个人电脑)是 500MHz 以上,显然,再停电的一瞬间,PC(个人电脑)可能丢失数据。具体办法是分而治之:若系正常提到停电,事先必有通知,可提前将 UPS 投入;若系统因故障(短路、接地)停电,因电感上电流不能跃变,电容上电压不能跃变,可将 UPS 的接入设定为小于跳闸电流值,即在电路断开前,UPS 就已接人。

### 二、防静电

防静电主要指机房内部。摩擦生电是自然现象,静电的聚集会引发意外事故,因此,机房均应采用防静电地板,一般距地 0.3m 建设。为了保证施工质量,机房工程应由具有机房工程施工资质的单位来承担。除此之外,机房的安全防范设施还应有门禁、防盗、CCTV 监控、烟感报警消防防火等。

### 三、机房环境监控

机房是智能建筑的心脏。机房里的工作人员不同于一般办公室里的人员,后者可以不时出来走一走,而前者要长期值班。加之其工作的重要性,机房的环境要求自然高于一般办公室。它在正常工作时不仅需要足够的照度,而且需要合适的温度、湿度、含氧量、二氧化碳含量、灰尘含量(洁净度)等。其环境监控高于一般办公室的表现之一就是建设标准不同。机房国家标准分为 A 级、B 级。

A 级、B 级指标的主要区别在于对机房温度、湿度及洁净度的要求不同。A 级标准包括的措施有:采用恒温、恒湿的专用空调即精密空调;机房的窗户采用双层窗;机房近旁设缓冲过渡区。

与传统的舒适性空调不同,机房采用的精密空调严格控制蒸发器内蒸发压力,增大送风量使蒸发器表面温度高于空气露点温度,因而不必除湿,产生的冷量全部用来降温,降低了

湿量损失,提高了经济效益。由于送风量大,一方面送风焓差小,另一方面机房换气次数高使整个机房内形成整体气流循环,机房内的设备均能得到均衡冷却。精密空调的空气循环好的同时,应设有专用空气过滤器可及时有效地滤掉空气中的灰尘,使机房洁净度符合要求。

机房精密空调系统一般配备加湿系统、专用的高效率的除湿系统及电加热补偿系统,通过微处理器处理传感器送来的数据,可精确控制机房温度和湿度,而一般空调系统无加湿系统,只能控制温度,且精度较低,不能满足机房的需要。另外,由于机房密封系统好而发热设备多,连续工作,常年运转,可靠性要求高,一般空调系统难以胜任,尤其是冬季,一般空调由于室外冷凝压力过低,难以正常工作,而精密空调系统通过可控的室外冷凝器,可保证制冷循环的正常工作。

#### 四、防雷、接地

防雷、接地是建筑物的常规保护措施,技术比较成熟。智能建筑一般体形高大,加之内部精密设备较多,因此其防范各种雷击的措施应要求更高。在防雷方面一般采取的措施有:在楼顶设置避雷针、避雷带以防直击雷;在大楼通体将结构主筋互连,形成等电位法拉第笼、均压环以防侧击雷(智能建筑30米高度处及以上各层每三层利用圈梁钢筋与柱内主筋相接构成均压环);在大楼基础利用基础桩导体互连,形成良好的接地及大厦内的地电位分布。另外,将建筑物表面的金属设备及入户金属管道与接地网良好连接,以保证大厦内的等电位。接地方式一般采用联合接地方式,即防雷接地、保护接地、工作接地等均直接与接地网直接连接,总的接地电阻应小于1欧姆,即所谓零接地电阻。如果有的工程基础使用橡胶、塑料制作,则应采取加打人工接地板的方式,或采用40×4镀锌扁钢穿过防水层,形成良好的人工接地板。

为了保护机房设备,防止高压雷电波侵入,可在机房设备前端采用多种防过电压装置。

就接地系统而言,智能建筑工程的防雷接地系统、工作接地系统、保护接地系统在传统建筑中早已存在,为工程人员所熟悉,在专业分工中属于强电系统。而智能建筑所特有的弱电接地系统包括直流接地系统、功率接地系统、屏蔽接地及防静电接地系统。

数字电路中,提供等位面的逻辑接地和模拟电路中提供基准电位的信号接地成为直流接地。直流接地系统基准电位引自总的等电位铜排,工程上可采用截面积为35mm<sup>2</sup>的绝缘铜芯线穿保护管引至弱电设备,作为直流接地。

电子设备中有不少的交直流滤波器,它们用于防止各种频率的干扰电压通过电源线侵入,以免影响低电平信号装置的工作。滤波器的接地称功率接地。功率接地系统是用与相导线等截面的绝缘铜芯线从配电箱引至弱电设备,此接地线在TN-S五线制中就是接N线(即中性线)。

屏蔽接地及防静电接地是为了解决电磁辐射和电磁干扰的问题。随着智能建筑中各种高频率的通讯设施的不断增多,抗干扰日益重要。电磁干扰是电子系统辐射的寄生电能,它能降低数据传输的准确性,增加误码率,影响清晰度,造成电磁环境污染。为了防止外来的电磁干扰,将电子设备外壳体及设备内外的屏蔽线或者穿线金属管进行接地,全程屏蔽,叫做屏蔽接地。一般机房内的环境较为干燥,容易产生静电,进而对电子设备产生干扰,为此采用的接地为防静电接地。屏蔽接地及防静电接地的一般做法是:由楼内总等电位铜排引出PE弱电干线,每层设弱电等电位铜排,电子设备的外壳、金属管路及抗静电接地均与此

等电位铜排相接。

## 五、规范操作及维护

为了提高智能建筑的设施管理水平,让智能化系统的较高投资发挥应有的效益,必须在日常运行中加强管理,确保智能化系统各项功能持之以恒地、高效率地正常运行。虽然智能建筑的运行管理是一门新兴的学科,但是,只要规范操作,就可保证系统的正常工作。因此,应在认真培训基础上牢固掌握操作要领,常备不懈地执行有关规程。在实践中不断完善有关制度。

为实现智能建筑日常运行的科学管理,应针对建筑智能化系统的特点,编制一整套不断完善的运行管理制度是十分必要的,这些制度包括:《岗位责任制》、《机房管理出入制度》、《值班制度》、《智能化系统操作规程》、《设备系统维护制度》、《日常维护运行记录》、《设备系统维修基金测算》、《事故紧急处理程序及办法》等。

为规范设备的日常运行管理,落实设备的日常维护,维护工作应按计划要求进行。各种维护计划应在认真研读设备和系统材料,逐步积累经验的基础上,制订设备运行维护检修计划及单项设备维护记录单,并不断修订完善。

信息系统的安全防护主要表现在防火墙技术等软件、硬件方面,智能建筑应适时装备。为了加强信息资源的安全保护,应从人流、物流、信息流三个方面采取安全措施,不仅要防止显性的设备的不正常现象,还有防止隐性的信息的不正常流动。对内部的人员和信息资源都要严加管理,以通讯为例,既要保证线路传输、工作载体的正常状态,又要采取口令、密码、多重复核等技术手段进行监控,以有效防止信息资源被非法入侵、被窃听窥视和非法复制,防止信息流失和系统被破坏。

上述条目的实现,有赖于做好前期有关准备。这些准备工作包括:

1)选拔合格素质的人员进行培训,这些人员的学历一般不低于大专,专业对口或相近,应既懂电脑又懂英语,还会管理。在上岗前,应对他们实行多种形式的岗位技术培训,使他们熟悉系统的原理、构成,尤其是操作管理技能需通过相应的考核,只有确信其胜任工作才能上岗。培养人才,留住技术人员,这是智能化系统安全运行的组织保证。

2)智能建筑的技术资料数量大,范围宽,尤其是原始的施工资料、设计图纸、会议纪要、变更单和竣工资料,对于日后的运行管理十分重要,必须妥善地进行档案管理,这是系统运行的必要技术条件。

3)业主的技术人员应当在专业对口的前提下,全程参与智能建筑的方案论证、设计会审、施工管理、调试验收等内容,以便在建设实践中使他们的智能化系统专业知识得到强化提高,并在熟悉情况的基础上为日后的物业管理做好充分的准备。

4)在智能化系统建设过程中,业主宜尽早拟定智能化系统的管理骨干。这些骨干在建设过程中应及时消化技术资料,参与深化设计及方案讨论,收集各类测试数据、施工资料,并能进行一定的汇总和分析。

5)在对智能建筑系统供应商提供的设备资料进行学习总结的基础上,业主的技术人员应针对本工程的实际配置、系统结构,根据物业管理人员的实际水平编制尽量详细的、图文并茂的《智能化系统操作手册》及《智能化系统常见问题解答》。

为了提高智能化系统的安全运行管理水平,每隔一段时间对智能建筑的日常管理进行评比总结是一项行之有效的管理措施。这项工作的内容可以包括以下方面:

1) 总体文档资料及各子系统文档资料是否规范齐全。从历史资料中可以找到解决问题的办法,提高运行的效益,并对决策者提供决策依据。

2) 各系统运行管理的数据保存是否完好。

3) 在系统管理方面,各专业人员岗位职责是否明确,维护保养制度是否健全,应急措施是否有效。

4) 在人员素质方面,其技术水平、操作熟练程度是否与日增长,是否胜任工作要求,是否有良好的敬业精神及职业习惯。机房管理是否制度落实、条理清楚、环境整洁、秩序井然。

通过这项总结评比工作,加强智能化系统的运行管理能力,可以有效发挥智能建筑的功能,树立良好的物业形象,保证智能化系统的投资效益。

## 第十五章 智能建筑的发展前景

随着现代建筑技术的发展,出现了智能建筑这样一座里程碑,这是高科技的信息技术与建筑技术的应用结晶,它使人类的居住环境日趋极致。虽然智能建筑的历史不长,但却发展势头迅猛。建筑装备智能化系统,无论从功能的客观需要,还是从投资的回报效益来看,都是十分必要和值得的。我国正逐步打破行业垄断,为信息科学技术的百舸争流、光大发展奠定了良好的基础。

我国的智能建筑事业近年来取得了巨大的成绩。在市场需要的巨大动力驱动下,目前智能建筑正快步发展。从数量上看,由无到有,已有约两千余座智能建筑建成或在建,近百个智能化小区建成或在建。从质量上看,电脑网络及数据处理技术突飞猛进,系统集成的级别由 BAS(包括电梯)发展为 BMS 级,进而发展为 IBMS 级。建成的智能建筑开通率较高,发挥了较好的作用。

事物都是一分为二的。应当看到,近年来智能建筑事业在发展中也存在不少问题。在管理方面,政出多门,除了主管的建设部外,尚有信息产业部、公安部、广电部及无线委等与智能建筑有关。但有关的管理规定尚不够详细具体,技术标准和验收规范尚未构成完整体系(有的已颁布,有的尚在编制中),工程验收机构、验收程序、验收手段、验收标准尚不明确,各地各行其是。另外,已颁布的规定在执行落实中也参差不齐,监管力度不够。就单个智能建筑而言,不少业主重建设轻管理。

在市场方面,缺乏相应的技术服务和咨询机构,而众多的开发商对智能建筑不甚明了。于是,他们的惯用手段就是多路出击,向众多的系统集成商发出合作意向,让集成商在竞争中自相残杀、竞相压价。结果,恶性竞争导致低价签约,然后再在施工过程中寻机出招加价,或偷换产品档次,降低服务质量,这必然引起一系列的纠纷。另外,有的开发商不招标或招标流于形式,有的干脆暗箱操作,使不具备条件的承包商能够承接重要工程,这就为日后的工程质量埋下了隐患,也使投资者的利益得不到保证。

在技术方面,存在的问题五花八门。主要是设计水平不高、深度不够、功能配置不合理、产品搭配不科学;设备专业的设计与自控专业的设计脱节;对于系统集成不是按实际需要确定目标,而是追求虚名和商业利益,照搬照抄,机械模仿,盲目攀比。另外,目前进口产品的功能不能完全满足智能建筑的信息化需要,有待于技术进步。而国内产品,国产化率很低,质量不高,智能建筑市场基本为国外产品所占领。

在工程实施方面,主要是统筹综合管理型人才少,专业协调缺乏经验,智能化系统与建筑、设备、装修等专业配合不紧密,导致管线碰撞、浪费空间资源的现象不少,业主在施工中反复变更使用要求等。人才的培养是个战略问题,目前学校尚缺有关专业,社会上缺少国内外技术交流机会,工程上的培训流于形式,难于深入。这就影响了造就大批实用人才的目标实现。

以上这些问题的存在妨碍了智能建筑事业的健康发展,其表现引人注目。如何看待我国智能建筑事业的现存问题?如何依法加强市场监管,完善市场秩序?对此,业界、学界莫衷一是,看法不同。笔者认为,应当在中国改革开放这个大环境下去审视这个问题。中国的

智能建筑事业从无到有,从小到大,今天已成为建筑业持续发展的亮点,对经济发展起了积极的促进作用。风物长宜放眼量。十多年来实践表明,发展智能建筑,扩大对外技术交流,有利于缩小我们与先进国家在信息社会方面的差距,有利于提高我们的经济增长率,有利于提高人民的生活水平。只要积极引导,加强监管,规范运作,智能建筑事业的健康、高速发展就具有充分的保证。在发展中规范,在规范中发展,这应是中国智能建筑的正确道路。问题明确了,方向明确了,中国智能建筑事业理应有一个光明的前景。

综合归纳各方面的资料,智能建筑有活跃的发展动态和众多的有希望的突破点。具体地讲,有以下方面:

1)通过几年来关于系统集成必要性的争论,现在主流认识是肯定系统集成的必要性。较高级别的系统集成不仅是宣传上的需要(好听、好看),也是实际工程的需要,首先是满足管理的需要。在认识明确的基础上,由于市场需要的推动,系统集成必将有一个较大的发展。目前,工程上已做到 BAS 级的集成较多,另有一些工程做到了 BMS 级,比较先进的正在朝实现 IBMS 级的集成努力。一些厂商先后推出了系统集成的软硬件产品,例如:HONEYWELL 公司在 2000 年推出了 EBI 系统,SIEMENS 公司 2001 年推出了 Facility Works IBMS 系统。前者以机电设备控制系统为中心,将防火子系统和保安子系统均集成在中央平台上,这三个子系统集成在一个中央站服务器中,可实现 BMS 级的集成。Facility Works IBMS 系统主要由 Facility SCADA、Facility Office 及 Facility Connect 等部分组成。它是一个基于分步式控制的企业网上的管理系统,即可独立支持某一系统,也能集成智能建筑的主要信息域控制系统,它不仅可实现机电系统监控中心功能,也具有较多的集中管理功能,其主要特点是物业管理软件的内容较多,包容多种通讯协议/接口。另外,北京华夏正邦公司推出了乾元集成系统,可实现 BMS 级集成;北京 WAVE - TEK 公司推出了中央集成监控管理系统 WT - IBCIS;上海奇诺公司推出了 BIMS 集成系统。IBMS 级的系统集成能够给业主带来巨大的综合效益,许多业主热衷于此。但是,尽管目前有多种解决方案,事实上,真正实现智能建筑内所有信息域、控制域各系统的集成,仍存在着诸多困难,好在目前对实现 IBMS 级的集成尚不都是迫切的需要。

2)信息传输速度和质量将大为提高,新华社 2001 年 3 月 26 日电,中国高速信息示范网核心路由器通过国家技术鉴定,该路由器(银河玉衡)信息吞吐量为 400 亿 bps 以上,相当于每秒传输 25 亿多个汉字信息。即 1 万本每本 25 万字的书一秒就能完成传输任务。

3)上网方式多样化,宽带接入高速化。用于个人电脑的调制解调器速度由 300bps 到 33.6Kbps,后由 56Kbps 到 ISDN(一线通)的 64K/128Kbps,现在通过 DSL(数字用户线路)等可实现更高速的通讯。除了电视网、电话网、数据网之外,2001 年 4 月 3 日《环球时报》载,德国、美国已开发出可通过电力网上网的产品。有供电线路的地方都可上网,且速度可达 2Mbps。另外,在实现手机无线上网的同时,无线宽带接入互联网技术也发展很快,“蓝牙”技术可实现传输速度为 2Mbps,传输距离达 10 米的短距无线传输。美国的 Intersil(网线)公司的无线接入互联网技术,其传输速度为 11Mbps,传输距离可达 100 米。显然,未来的无线接入互联网技术将速度更快,距离更远,安装更简便。

4)未来家庭智能化将包括家庭自动化、信息网络化、计算机人性化。家庭自动化包括家用电器和住宅设备自动化和遥控化,家政保安具有高度的安全性(防火、防盗、防意外),紧急救助,水、电、气、热的远程控制与自动查抄,舒适的生活环境(冷热水供应、空调、新鲜空气、采光照明等),车库、庭院的控制,智能移动执行装置处理家务,家庭交互式游戏娱乐装置。

信息网络化的组成有：电视、电话、电脑三网合一，齐全的通讯设施（电话、传真、计算机），完备的信息设备（CATV、STV、图文电视、双向购物电视），可实现信息自动查询、视频点播、可视电话、远程医疗、远程教育、远程办公等。计算机人性化组成有：语音识别、图像识别、信息融合、无显示器、无键盘、功能强大的智能家庭软件开发平台等。

5) 21世纪的网络社会将以“宽频带革命”拉开序幕，宽频带将引起网络革命。它不仅包括因特网的高速化、大容量，也包括网络结构的变化、终端的变化、通信的光化、光的多重化等。例如，一旦传送能力达到6~7Mbps，电脑就可像电视广播那样传送活动画面；如果电视数字化和双向化，电视拥有信息处理能力，电视就可能取代个人电脑。

6) 照明控制智能化、分布化。可控照度、时序、颜色、启动时间长短等。

7) 楼宇自控方式的发展经过了20世纪70年代的集中式的中央监控系统到20世纪80年代的集散式控制系统的历程后，自20世纪90年代以来，在分散式控制/开放式集散控制系统方面获得长足进步。

8) 网络传输介质产品升级换代进展迅速，参数标准日新月异。以光纤为例，随着收发技术的提高，光电器件、连接器技术的发展，信息传输能力将大为增强。光纤所具有的高带宽、高保密性、高抗干扰性，光纤到桌面已成为现代信息技术发展的趋势。因此可以相信，综合布线网络可接入的内容将由目前的电话通信、电脑数据通信及图像会议电视通信向保安监控、有线电视、火灾报警、楼宇自控、停车场及广播等方面扩展。实现住宅内的电话、电脑、电视三网合一，楼宇内的一网多能为期不会太远。实际上，通过适配器保安监控已可接入综合布线网络，只是造价尚高，效果尚差，有待改进。尚与规范有差距。

9) 国内外建起了LonMark协作网，大力推广LonWorks技术与LonTalk协议。目前不论是实时控制域还是管理信息域，都在向开放式系统方向进步。LonWorks技术就是这方面的通用现场总线技术的杰出代表。推广LonWorks技术，可树立一个互操作性的行业标准，有利于完成开放式互操作革命。

10) 在发展信息、控制等方面功能的同时，智能建筑将逐步具有反映建筑物自身变化的“感知器官”，各种“感知器官”有机结合起来后就形成了“神经系统”。这个“神经系统”与建筑物的“大脑”——计算机系统共同作用，即可使智能建筑成为某种意义上的“活的建筑物”。它可及时感知建筑物的基础、楼板、墙、梁、柱应力变化和损害，它具有自适应能力，及时发现智能化各子系统的故障、性能减弱甚至失效，从而决定设备更换的时机。

11)撇开恶性低价竞争不谈，随着技术进步，生产率提高，流通领域的合理化，建筑智能化系统产品报价近来出现了良性下降的趋势。例如，个人电脑在增强功能同时价格不断下降。以超宽频光缆为传导的第二代因特网，其使用费接近于零。它可使先前光缆的一线一终端变为一线八终端，且互不干扰，任意使用。用户只交一次基础费，其他终端均可按需使用。由于投资成本降低，性价比越来越好，这将更有利于智能建筑的发展。

12) 未来智能建筑将从办公类向医院、学校、工厂、宾馆等各类建筑发展；与此同时，将在单幢建筑的基础上，向建筑群、综合智能化社区等大范围发展，并通过社区间广域网络、通信管理中心进而发展为智能化、信息化城市和信息化大社会。未来的智能建筑将与信息产业相互促进、共存共荣，围绕人们生产生活的综合信息服务将深入社会的各个角落，人们的工作与社会环境的传统界限将被打破，实现零时间零距离的交流。人们的生活观念和生活方式将发生巨大变化，到那时，随着智能建筑的普及，社会上关于智能建筑的提法将逐步淡化，并趋于消失。

进入新世纪，我国经济发展进入新阶段。智能建筑日益为万众所瞩目。我国智能建筑事业面临着机遇和挑战。立足现实，放眼未来，作为率先建成的智能建筑，将以在中国开智能建筑之先河，独领一时之风骚，跃居当今同行业的时代潮流前列，自会引人注目，名噪九州，并以智能化名厦，载入建筑史册。在新世纪的今天，全国人民期待着国民经济快速健康发展，业界期待着智能建筑取得更大成就。建筑业需要智能建筑，中国的经济发展需要智能建筑，在巨大的社会需求推动下，中国的智能建筑必将在深度和广度两方面同时迅猛发展，我们相信，智能建筑会有一个辉煌美好的明天。

**附录：**

## **参 考 文 献**

中国建筑学会建筑电气专业委员会秘书处汇编. 智能建筑技术文集. 广东顺德, 2000 年 10 月

建设部科技委智能建筑技术推广中心. 智能建筑 10~22 期. 北京: 智能建筑编辑部  
陈众励. 智能建筑中的数据库技术. 广州: 建筑电气报, 2000 年  
张刚, 杨路. 智能住宅电气设计几个问题的探讨. 广州: 建筑电气报, 2000 年  
熊平. 谈综合布线系统的主流技术. 广州: 建筑电气报, 2000 年  
杜辉华. 智能建筑常用术语摘编. 广州: 建筑电气报, 2000 年  
王丕基. 建筑物的智能化系统. 广州: 建筑电气报, 2001 年  
周谨. 智能建筑浅论. 广州: 建筑电气报, 2001 年

**参考的法规、规范和标准：**

GB/T 50314-2000 智能建筑设计标准  
GB/T 50312-2000 建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范  
GB/T 50311-2000 建筑与建筑群综合布线系统工程施工及验收规范  
中华人民共和国建筑法  
中华人民共和国城市规划法  
建设[1997]290 号文件: 建设部关于发布《建筑智能化系统工程设计管理暂行规定》的通知  
建设部建设资字第 26 号: 建筑行业工程设计资格分级标准  
建设部[1992]102 号文件: 《建筑工程设计文件编制的规定》  
CECS 72:97: 建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范(修订本)  
CECS 89:97: 建筑与建筑群综合布线系统工程施工及验收规范  
CISPR22: 欧洲信息技术设备的无线干扰特性半极限值和测量方法  
CISPR24-II: 欧洲信息技术设备(ITE)的免疫性  
EIA/TIA-568A: 美国商业建筑物电信布线标准  
EIA/TIA-569: 美国电信通信和空间的商业建筑物标准  
EIA/TIA-606: 美国商业建筑物电信基础结构管理标准  
ANSI/EIA/TIA-607: 美国商业建筑物电信接地和接线要求  
EN50173: 欧洲信息技术综合布线标准  
EN50168: 欧洲综合布线系统工作区布线电缆  
EN50169: 欧洲综合布线系统主干电缆  
E 级链路 DIN44312-5: 德国信息技术综合布线系统第 X 部分  
GA/T75-94: 安全防范工程程序与要求

GB6510-96:电视和声音信号的电缆分配系统  
GB11442-89:卫星电视地球接站通用技术条件  
GB14948-94:30MHz~1GHz 声音和电视信号线缆分配系统技术规范  
GB4110-83:脉冲编码调制通信系统系列  
GB4717-93:火灾报警控制器通用技术条件  
GB50200-94:有线电视系统工程技术规范  
GB50198-94:民用闭路电视系统工程设计规范  
GB50045-95:高层民用建筑防火设计规范  
GB50041-96:锅炉房设计规定  
GBJ16-87:建筑设计防火规范  
GB50057-94 建筑物防雷设计规范  
GB50053-94 10kV 及以下变电所设计规范  
GB7611-87:脉冲编码调制通信系统网络数字接口参数  
GB50222-95:建筑内部装修设计防火规范  
GB50067-97:汽车库、修车库、停车场设计防火规范  
GBJ120-88:工业企业公用天线电视系统设计规范  
GB4717-93 火灾报警控制器通用技术条件  
GBJ19-87:采暖通风与空气调节设计规范  
GBJ79-85:工业企业通信接地设计规范  
GBJ42-81:工业企业通信设计规范  
GB50116-98:火灾自动报警系统设计规范  
GB50166-92:火灾自动报警系统施工及验收规范  
GBKJ-90:通信系统机房设计规范  
GB/T15381-94:会议系统电视及音频的性能要求  
GY/T106-92:有线电视广播系统技术规范  
JGJ/T16-92:民用建筑电气设计规范  
GB50052-92:供配电系统设计规范  
GB50054-95:低压配电设计规范  
ISO11801:1995:国际民用建筑线缆布设标准  
GB1526-89:信息处理 - 数据流程图、程序流程图、系统流程图、程序网络图和系统资源图的文件编制符号及约定  
GB/T 8566-1995 信息技术软件生存期过程  
GB8567-88:计算机软件产品开发文件编制指南  
GB9385-88:计算机软件需求说明编制指南  
GB9386-88:计算机软件测试文件编制规范  
GB/T11457-1995:软件工程术语  
GB/T12504-90:计算机软件质量保证计划规范  
GB/T12505-90:计算机软件配置管理计划规范  
GB/T13423-92:工业控制用软件评定准则  
GB13502-92:信息处理 - 程序构造及其表示的约定

GB/T14079 - 93:软件维护指南  
GB/T14085 - 93:信息处理系统 - 计算机系统配置图符号及约定  
GB/T15532 - 1995:计算机软件单元测试  
IEEE802.3:计算机总线局域网络标准  
IEEE802.5:计算机环形局域网络标准  
YDJ13 - 88:市内电话网光纤数字传输系统工程设计暂行技术规定  
YDJ8 - 85:市内电话线路工程设计规范  
YDJ9 - 90:市内通信全塑线缆线路工程设计规范  
YD/T2008 - 93:城市住宅区和办公楼电话通信设施设计标准  
TDJ26 - 89:通信局(站)接地设计暂行技术规定(综合楼部分)